



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

Nové trendy v konzervaci objemných krmiv a jejich vliv na
produkci mléka dojníc

Autor práce: Ing. Martin Doubek
Vedoucí práce: Ing. Zábranský Luboš, Ph.D.

České Budějovice

2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne.....

.....

Podpis

Abstrakt

Kravske mléko hraje důležitou roli v lidské výživě a je jedním z hlavních produktů mlékárenského průmyslu. Jeho složení se mění v reakci na různé faktory včetně píce. Kvalita objemného krmiva je jedním z důležitých aspektů pro výživu a zdraví dojnic a samotnou mléčnou užitkovost. Cílem diplomové práce bylo posoudit dvě objemná krmiva, a to travní senáž a žitnou senáž, a jejich vliv na mléčnou užitkovost. Spolu s mléčnou užitkovostí se posuzovalo množství bílkovin a tuku v mléce. Porovnávány byly krmné dávky v podniku VOD Kadov v průběhu čtyř let.

Na základě doložených dat od podniku VOD Kadov nebyl dle statistických výpočtů potvrzen vliv žitné senáže ($p \geq 0,05$) na zvýšení dojivosti a nebyl prokázán ani vliv na množství tuku v mléce ($p \geq 0,05$). Statistickým výpočtem byl prokázán vliv žitné senáže na množství bílkovin v mléce ($p \leq 0,05$). Z výsledků vyplývá, že zkrmování kvalitní travní senáže nebo kvalitní žitné senáže nemají samostatně vliv na mléčnou užitkovost ani na obsah tuku. Žitná senáž je vhodnou náhradou travní senáže v krmné dávce.

Klíčová slova:

Travní senáž, žitná senáž, mléčná užitkovost, tuk, bílkovina

Abstract

Cow's milk plays an important role in human nutrition and is one of the main products of the dairy industry. Its composition changes in response to various factors including forage. The quality of roughage is one of the important aspects for the nutrition and health of dairy cows and milk productivity itself. The aim of the diploma thesis was to assess two forages, grass hay and rye hay, and their effect on milk yield. Along with milk yield, the amount of protein and fat in milk was assessed. Feed rations at the VOD Kadov company were compared over the course of four years.

Based on documented data from the company VOD Kadov, according to statistical calculations, the influence of rye haying ($p \geq 0,05$) on increasing milk yield was not confirmed, and no influence on the amount of fat in milk was proven either ($p \geq 0,05$). The effect of rye silage on the amount of protein in milk was proven by statistical calculation ($p \leq 0,05$). The results show that feeding high-quality grass forage or high-quality rye forage has no independent effect on milk yield or fat content. Rye haylage is a suitable substitute for grass haylage in the feed ration.

Keywords:

Grass silage, rye silage, milk yield, fat, protein

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu své diplomové práce Ing. Zábranský Luboš, Ph.D., za konzultace, cenné rady a připomínky, které mi pomohly k vytvoření této diplomové práce. Dále děkuji za získání potřebných dat Bc. Karlu Dobřemyslovi a Lukáši Chaloupkovi z podniku VOD Kadov.

Obsah	
Úvod	7
1. Literární přehled	8
1.1 Chov mléčného skotu v České republice	8
1.2 Anatomie trávicí soustavy	8
1.3 Základní živiny	10
1.4 Rozdělení krmiv	13
2. Cíl diplomové práce	24
3. Metodika	25
3.1 Popis podniku	25
3.2 Popis stáda – ukazatele chovu v roce 2022	25
3.3 Krmná dávka 2018 a 2019,	26
3.4 Krmná dávka 2021 a 2022	27
3.5 Vyhodnocení výsledků	28
4. Výsledky	29
4.1 Průměrná mléčná užitkovost za období 2018 a 2019	29
4.2 Průměrná mléčná užitkovost za období 2021 a 2022	31
4.3 Průměrný obsah tuku v roce 2018 a 2019	32
4.4 Průměrný obsah tuku v roce 2021 a 2022	33
4.5 Průměrný obsah bílkovin v roce 2018 a 2019	34
4.6 Průměrný obsah bílkovin 2021 a 2022	35
4.7 Výsledky porovnání mléčné užitkovosti v závislosti na krmné dávce	36
4.8 Výsledky porovnání obsahu tuku v závislosti na krmné dávce	37
4.9 Výsledky porovnání obsahu bílkovin v závislosti na krmné dávce	38
5. Diskuze	39
6. Doporučení pro praxi	44
Závěr	45

Přehled použité literatury

46

Seznam tabulek

Seznam grafů

Přílohy

Úvod

Česká republika se řadí mezi chovatele krav s nejvyšší užitkovostí v Evropské unii. Mléko je i jedna z mála komodit zemědělské prvovýroby, ve které jsme soběstační. Chov skotu dle Českého statistického úřadu byl v roce 2022 na úrovni 1.191.000 kusů z toho počet dojených krav 358.000 kusů. Jistou výhodou oproti zemím Evropské unie je velikost stáda, která je téměř pětinasobná. Tím dosahujeme vyšší produktivity práce při nižších nákladech na jednotku produkce.

Současná dotační politika zasahuje do pěstování plodin, jak z pohledu erozní ohroženosti půd, střídání plodin, tak z pohledu pěstování plodin vázající dusík a dalších ekoschémat. Dochází ke značnému omezení pěstování kukuřice pěstované bez protierozních opatření a na některých pozemcích bude zákaz pěstování širokořádkových plodin, mezi které kukuřice také patří. Nová zemědělská politika nám ovšem také dává možnost využít jiných plodin ke krmným účelům. Zařazením krmného žita či triticales na senáž je jedna z cest, jak zvýšit hektarový výnos píče během jedné vegetace nebo možnost pěstování těchto plodin na erozně ohrožených půdách s využitím protierozních technologií. Kvalitní senáže z žit a triticales mohou nahradit částečně kukuřičnou siláž v krmné dávce a tím nahradit možný výpadek, který může nastat v případě nedostatku ploch pro pěstování kukuřice. Další možností jak nahradit množstevní výpadek kukuřičné siláže z krmné dávky z výše uvedených důvodů je intenzivní management luk spolu s obnovou porostu trvalých travnatých ploch a cíleného hnojení porostu, což na některých loukách není splnitelné.

1. Literární přehled

1.1 Chov mléčného skotu v České republice

V České republice se udržuje vysoký podíl krav, které jsou zapojeny do kontroly užitkovosti. Česká republika má srovnatelnou produkci mléka s chovatelsky vyspělými zeměmi a v mnoha případech užitkovostí tyto země překračuje. Od roku 2017 až do roku 2021 se průměrný stav dojných krav snížil o čtyři tisíce kusů. Průměrná dojivost měla v České republice rostoucí tendenci, z 8.223 litrů v roce 2017 se zvýšila na 8.916 litrů v roce 2021. Což představovalo 3.124 milionů litrů mléka. Nákupní cena mléka kopírovala vysokou variabilitu obdobně jako ve státech EU (Syrůček et al., 2022). Nejvyšší mléčné užitkovosti dosahují dojnice plemene Holštýn. K 30. 9. 2021 dosáhlo užitkovosti 100.000 kg mléka 1.177 holštýnských krav [39]. Nejvyšší nákladovou položkou u chovu dojných krav je krmivo, které činí 42,5 % z celkových nákladů. Další nákladovou položkou jsou pracovní náklady (14,2 %), režie aj. Průměrné celkové náklady za rok 2021 byly 240,50 Kč na krmný den. Výkupní cena mléka v roce 2021 byla v průměru 9,08 Kč a bez započtení dotací bylo dosaženo ztráty 0,34 Kč za litr prodaného mléka (Syrůček et al., 2022).

1.2 Anatomie trávicí soustavy

1.2.1 Předžaludek skotu

U přežvýkavců, potažmo u skotu, u nichž je trávicí soustava nejlépe přizpůsobena k využití objemného rostlinného krmiva, se před vlastním žaludkem vytvořil předžaludek. Předžaludek přežvýkavců se dělí na tři komory v pořadí bachor, čepec a kniha, které jsou vystlány bezžláznatou sliznicí (Cibulka, 2004).

- bachor (*rumen*) je největší část předžaludku. Pro vlastní funkci bachoru je výhodné jeho rozčlenění na *dorzální* a *ventrální* bachorový vak. Z *kaudálních* konců obou vaků oddělují věncové brázdy slepé vaky. *Dorzální* bachorový vak přechází vpředu v Bavorovou předsíň, která navazuje na čepec. Vlastní rozčlenění dutiny bachoru umožňují bachorové pilíře vzniklé zesílením svaloviny v místech, kde na povrchu bachoru probíhají bachorové brázdy (Marvan et al., 1998).

- čepec (*reticulum*) je nejmenší částí předžaludku. S bachorem je čepec spojen čepcobachorovým ústím, s knihou komunikuje pomocí čepcoknihového otvoru, který je vybaven kruhovým svěračem. Od česla postupuje po *dorzální* ploše bachorové

předsíně a po pravé straně na vnitřní ploše čepce čepcový žlab. Při kontrakci svaloviny se oba otvory přiblíží a z čepcového žlabu vznikne uzavřená trubice. Tekutá potrava, zejména mléko u mláďat, proudí přímo z jícnu do knihy (Jelínek, 2003).

- kniha (*omasum*) je o něco větší než čepce. Po *ventromediální* stěně knihy probíhá žlab knihy, ohraničený nízkými řasami sliznice. Jde vlastně o pokračování čepcového žlabu. Volná část knihy nad knihovým žlabem je kanál knihy. Sliznice vytváří nad knihovým kanálem duplikatury, zvané listy knihy, poseté bradavkami. Listy mají půlměsíčitý tvar a podél jejich výšky rozlišujeme čtyři druhy listů, a to vysoké, střední, nízké a nejnižší. Listy oddělují mezilistové štěrby, kde se drobné části potravy drtí na jemnější (Marvan et al., 1998).

Reece (1998) shrnuje funkce předžaludku následovně:

- bachor umožňuje provlhčení a fermentaci objemné potravy s vysokým obsahem vlákniny. Díky jeho pohybům se zde potrava neustále promíchává.
- čepce udržuje v bachoru stálou vlhkost a řídí průchod řídkého obsahu bachoru do knihy a pumpuje potravu k česlu pro rejekci a následné přežvýkování.
- kniha umožňuje pokračující fermentaci a resorpci. Zároveň reguluje přemísťování potravy mezi čepcem a slezem.

1.2.2 Žaludek skotu

Vlastní žaludek přežvýkavců je slez (*abomasum*). U narozeného telete je slez větší než celý předžaludek a teprve s přechodem na objemnou potravu se poměry upraví tak, že u dospělého zvířete je výrazně menší než předžaludek (Marvan et al., 1998). Slez, vlastní žaludek, umožňuje běžné funkce žaludku. Dochází zde k trávení rozloženého objemného nebo koncentrovaného krmiva ze zbytků z fermentace, které se dosud nevstřebaly. Tráví se zde i mikrobi, kteří se namnožili při fermentaci v předžaludku (Reece, 1998). Podíl na celkovém objemu celého žaludku činí bezprostředně po narození více než padesát procent. Ve věku tří měsíců tento poměr klesá až na 10 – 20 %. Nejvýznamnější enzym, který slez produkuje, je chymozin, který vysráží kasein mléka a tím ho přetráví pro zpracování v tenkém střevě. Z dalších důležitých enzymů je to katepsin, který napomáhá štěpení mléčné bílkoviny.

Asi po dvaceti dnech klesá aktivita enzymů ve slezu a přibývá tvorba pepsinu a kyseliny solné. Při starterové výživě toto začíná mnohem dříve (Doležal et al., 2001).

1.3 Základní živiny

Chemicky definované látky, tak můžeme nazvat živiny, které jsou potřebné k výživě nejen zvířat. Ovšem musíme dodat, že nejde vždy jen o látkové složky nezbytné pro organismus.

1.3.1 Voda

Voda je nezastupitelná a můžeme říci z hlediska zachování života skotu tou nejdůležitější živinou [24]. Zvířaty přijímána ve dvou podobách. První možností je příjem vody obsažené v krmivu. Právě tato voda je velmi cenná, jelikož obsahuje rozpuštěné živiny a minerální látky. Druhá možnost pro příjem vody zvířaty je voda povrchová či podzemní [12]. Průměrná denní potřeba je u skotu 45 až 80 litrů a u dojnic až 120 litrů za den [31]. Při nedostatku vody dochází u dospělého skotu ke snížení užitkovosti a u mláďat k poruchám vývinu (Sidor a Debreceni, 1988). To znamená, že dostatek napájecí vody je jeden z hlavních komfortů stáje. Ideální teplota hlavně v zimním období je pro vysokoužitkové dojnice okolo 18 až 22 °C, a to v napájecích hladinových žlabech (Vegricht, 2008). Toto potvrzuje i Kudrna et al. (1998), kdy mléčná užitkovost je velmi spjata s kvalitou, dostupností a spotřebou vody. Z toho vyplývá, že stálé zásobování vodou je podmínkou dosahování adekvátní mléčné užitkovosti a dobrého zdravotního stavu.

1.3.2 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky jsou stavebním materiálem každé buňky. Jsou to tedy živiny, které jsou nenahraditelné při tvorbě životně důležitých substancí. Zvířata jsou přímo odkázána na příjem dusíkatých látek z diet (Kudrna et al., 1998). Dusíkaté látky rozlišujeme na bílkoviny, které jsou složeny z aminokyselin, a nebílkovinné sloučeniny (Čermák et al., 2000). Rozhodující množství bílkovin se vstřebává ve formě volných aminokyselin nebo nižších peptidů. Velikost molekuly nerozložené bílkoviny zabraňuje vstřebávání s jedinou výjimkou, kterou je imunoglobulin mleziva, který v prvních 24–36 hodinách po porodu prochází stěnou střeva nerozložený, aby mládě rodící se bez protilátek získalo kolostrální imunitu (Jelínek et al., 2003).

Dusíkaté látky v krmivu pro skot můžeme také rozdělit na nedegradovatelné dusíkaté látky, které jsou odbouratelné mikrobiální činností v bachoru, a pak dále přecházejí do slezu a tenkého střeva a tím jsou přímým zdrojem aminokyselin. Další dusíkaté látky jsou degradovatelné a jsou zdrojem dusíku pro bachorové organismy přeměňující se na mikrobiální protein. Degradovatelnost dusíkatých látek u jednotlivých krmiv je rozdílná, například seno má nízkou degradovatelnost dusíkatých látek, a to v průměru 60 %. Vysokou degradovatelnost může mít pšenice, hrách aj., v průměru 85 %. Střední degradovatelnost vykazují siláže, ječmen aj. [40]. V jednom pokusu byly krávy krmeny fermentovanou TMR krmnou dávkou a snížilo se vylučování a retence dusíku ve výkalech, zvýšila se koncentrace močovinného dusíku v moči a v mléce a zlepšil se příjem krmiva na krávu a den ve srovnání s ostatními dietami. Fermentovaná TMR krmná dávka připravovaná spolu s mokřým kukuřičným zrnem zlepšuje laktační užitkovost dojnic (Zhang et al., 2020).

1.3.3 Lipidy

Lipidy mají vysokou energetickou hodnotu a další nezastupitelné funkce v metabolismu skotu. Jak uvádí Čermák et al. (2000), lipidy jsou nosiči elektronů, substrátů v enzymatických reakcích, dále jsou komponenty biologických membrán. Patří sem i vitamíny rozpustné v tucích a esenciální mastné kyseliny. Tuky také slouží jako ochranný materiál v podkožních tkáních a jako ochranný obalový materiál významných orgánů v těle. Tuky jsou dodávány potravou především ve formě neutrálních tuků, triacylglycerolů, a aby mohly být tuky dostatečně tráveny, musí vytvořit emulzi tak, aby zvětšily celkový povrch tukových částic a tím byly zpřístupněny trávicím enzymům (Cibulka et al., 2017). Tuky mohou výrazně povzbudit plodnost dojnic, jak uvádí studie z Kansas State University. Tuk může zlepšovat reprodukci z několika různých důvodů. Větší folikuly mohou produkovat více estrogenu, větší žluté tělísko a tím více progesteronu pro ovulaci. To může způsobit lepší kvalitu embrya a menší ztráty embryí. Uspokojování potřeby esenciálních mastných kyselin dlouhodobě zvyšuje imunitu zvířat. Zdroje tuků bohaté na omega 6 nebo omega 3 mastné kyseliny, které dokáží tyto tuky dostat do tenkého střeva, jsou neúčinnější, ale i tuky s malým množstvím omega kyselin zlepšují zabřezávání [18].

1.3.4 Sacharidy

Tyto organické sloučeniny slouží jako zdroj energie pro výživu zvířat. Rostliny jsou tvořeny převážně sacharidy. Jednoduché sacharidy jsou ve sladkých plodech. Složené sacharidy, a to celulóza, jsou obsaženy jako strukturální látka v buněčných stěnách. Polysacharidy ve formě škrobů jsou obsaženy jako zásobní látka v semenech a plodech. V přírodě je nejrozšířenější monosacharid hexóza – glukóza (Kudrna et al., 1998). Jednou z možností, jak zkrmovat cukry v krmivu pro skot, jsou tekuté cukry. Výzkum prokázal, že použití tekutých cukrů vede k lepším hodnotám pH v bacheru, vyšší produkci tuků v mléce při nahrazení části škrobu cukry. Stravitelnost cukrů je 45 %, ale stravitelnost směsi přidaných cukrů je 92 %, přičemž stravitelnost glukózy je 73,12 %, fruktózy 89 % a xylózy 53,6 %. Díky tekutým cukrům se také zvyšuje chutnost krmné dávky, krávy méně přebírají krmivo a tím se snižuje riziko bacherové acidózy [13]. Je důležité sledovat vláknitou složku krmné dávky. Rozhodující je tedy množství celkové vlákniny, tedy vlákniny strukturální, acidodetergentní, neurodetergentní, rozpustné a ligninu. Celkový podíl vlákniny v TMR by měl být 14 – 16 %, protože nadměrné množství vlákniny snižuje stravitelnost krmné dávky. Lignin, který je součástí buněčných stěn, snižuje stravitelnost a využitelnost živin v krmné dávce. Kromě vlákniny by měl být v krmné dávce vybalancovaný poměr mezi množstvím dusíkatých látek a energetickými složkami. Pro dobré trávení škrobu by měl být celkový cukr k celkovému škrobu v poměru 1 : 3 až 1 : 4. Bohužel většinou cukry v krmné dávce chybí [33].

1.3.5 Minerální látky

Jedním z důležitých pilířů živočišného těla jsou minerální látky, které mají velký význam ve funkci regulátorů metabolických pochodů. Rozdělují se na makroprvky, což jsou základní minerální látky jako je vápník, draslík, sodík, fosfor, hořčík, síra a chlór, a na mikroprvky (stopové prvky), příkladem může být mangan, kobalt, železo, zinek aj. (Kudrna et al., 1998). Lze rozlišit tři základní stupně pokrytí potřeby minerálních látek, a to karence, optimální a nadměrný příjem. Optimální příjem minerálních látek je z hlediska zdraví a užitkovosti zvířat ideální, karence i nadměrný příjem, stejně tak jako nevyvážený poměr mezi jednotlivými prvky, vedou v poměrně krátké době k výraznému poškození orgánů a tkání. Významným rizikem je i dlouhodobý suboptimální příjem některých minerálií, projevující se poklesem užitkovosti a chronickými poruchami zdraví zvířat (Čermák et al., 2000). Mezi

hlavní minerální poruchy skotu patří vápník, fosfor, hořčík, měď a selen. Je potřeba vytvořit program prevence minerálních poruch u skotu, aby se zvýšila produkce mléka. Mezi výhody a nevýhody možností léčby a prevence minerálních poruch patří parentální nebo perorální dávkování. Je na diskuzi s poradcem nebo veterinářem poskytnutí minerálních doplňků ve vodě nebo prostřednictvím krmných dávek nebo slaných lizů [34].

1.3.6 Vitamíny

Vitamíny nejsou zdrojem energie pro zvířata, ale jsou nezbytné pro organismus, hlavně pro jeho růst a zdraví. Jednotlivá potřeba vitamínů ovlivňuje hlavně věk a fyziologický stav zvířete (Zeman a Kopriva, 2006). Vitamíny dělíme na rozpustné v tucích a na vitamíny rozpustné ve vodě. V tucích jsou rozpustné vitamíny A, D, E, K. Ostatní vitamíny jsou rozpustné ve vodě a v organismu se neukládají a jsou vylučovány z těla spolu s močí (Doležal a Staněk, 2015). Úplný nedostatek vitamínů se nazývá avitaminóza, ale častěji se objevuje částečný nedostatek, a to tzv. hypovitaminóza, která má za následek snížení imunity a celkové neprospívání zvířete, což se mnohdy projeví až v období zvýšené zátěže organismu, jako je březost, porod a přesuny zvířete [3]. V současné době stěží dochází k velkému nedostatku vitamínů. Ovšem stále se setkáváme s jejich nedostatečným přísunem. U některých vitamínů může dojít k projevům onemocnění následkem předávkování – k hypervitaminóze (Jeroch et al., 2006).

1.4 Rozdělení krmiv

Pojmem krmivo se zabývá zákon č.91/1996 Sb. Rozumí se tím produkty rostlinného nebo živočišného původu a produkty jejich průmyslového zpracování, jakož i organické a anorganické látky jednotlivé nebo ve směsích, popřípadě s přidáním doplňkových látek, které jsou určeny pro výživu zvířat (Čermák et al., 2008).

Krmiva můžeme rozdělit dle obsahu hlavní látky v krmivu na krmiva bohatá na sacharidy, krmiva bohatá na tuky, bílkoviny, minerální látky a vitamíny. Do krmiv bohatých na sacharidy je zařazena kukuřičná siláž, melasa, pšeničné zrno aj. Krmiva bohatá na bílkoviny jsou hlavně luskoviny pěstované přímo v zemědělském podniku nebo to jsou vedlejší produkty při zpracování rostlinných a živočišných produktů, jako jsou extrahované šroty nebo pokrutiny. U krmiv bohatých na tuky jsou využívány hlavně olejnatá semena nebo jejich zbytky při jejich zpracování a

živočišné tuky (Jeroch et al., 2006). Zvláště důležité období u krávy je po porodu, kdy vstupuje do plné laktace. Tento přechod je velice stresující pro krávu a zároveň rozhodující pro celou laktaci a reprodukci. Hlavní nutriční výzvou v tomto období je naléhavá potřeba čelit drastickému nedostatku energie a živin u krávy. Je třeba se tedy zaměřit na zdraví bачору, který ovlivňuje správné trávení, ale také celkové zdraví, zdraví metabolismus, užítkovost a plodnost krav (Zebeli et al., 2015).

1.4.1 Siláž

Silážování je v současnosti nejužívanější metodou konzervace objemných krmiv pro přežvýkavce. Je to ekonomicky dostupné krmení pro hospodářská zvířata. Základními pravidly pro získání kvalitní siláže jsou především správný termín sklizně, optimální délka řezanky, homogenní aplikace vhodného aditiva, co nejlepší udusání silážované hmoty, vzduchotěsné uzavření a správný odběr hotové siláže (Steinhofel et al., 2008). Silážování je složitý biochemický proces, při kterém je pořezaná hmota uchována v kyselém anaerobním prostředí. Po vytlačení vzduchu z píce se vytváří podmínky pro množení bakterií mléčného kvašení. Tyto bakterie produkují z volně dostupných, vodou rozpustných cukrů kyselinu mléčnou, oxid uhličitý a vodu. Díky kyselině mléčné dochází k okyselení píce a snižování pH a tím zakonzervování píce. Pro posílení žádoucí přirozené mikroflóry, tedy mikroorganismů, které se přirozeně vyskytují na rostlinách, se do silážované hmoty přidávají přípravky obsahující bakterie mléčného kvašení (Tyrolová, 2013).

1.4.1.1 Kukuřice na siláž

Rostliny kukuřice seté (*Zea mays*) můžeme rozdělit na dvě části. První částí je palice se zrnem a druhá část je stonek s listy. Poměrem těchto dvou částí rostlin je ovlivněno složení a kvalita výsledné siláže při správném termínu sklizně. Podíl palice a zbytku rostliny je z velké části ovlivněn geneticky, výškou strniště při sklizni, samotnou agrotechnikou, způsobem sklizně a samotným uskladněním s konzervací. Nemalý vliv má i samotný průběh počasí během vegetace. Sušina palice tvoří cca 55 % celé rostliny s obsahem škrobu v zrně až cca 60 % s vysokou stravitelností dosahující až 96 % (Loučka et al., 2015). Důležitý pro kvalitní výrobu siláže je již správný výběr hybridu kukuřice. Krom výtoku hmoty můžeme také říci sušiny z hektaru v tunách, posuzujeme i kvalitu rostliny, a to na obsah organických živin, jejich stravitelnost a stravitelnost NDF. Silážní hybridy kukuřice by měly mít vysoký

a tenký stonek s vysokým olistěním rostliny [23]. Odbouratelnost neutrálně detergentní vlákniny v bachoru je primárně řízena výběrem odrůdy a může být čtyřikrát důležitější než správné rozhodnutí o fázi sklizně. Zkrmováním odrůd kukuřičné siláže s vysokou odbouratelností neutrálně detergentních vláken v bachoru by se peněžní příjem mohl zvýšit až o 10 %, jak uvádí autor (Schonleben et al., 2020). V současné době se nejlépe uplatňují stay green hybridy vyznačující se dlouho zelenými rostlinami, které zůstávají fotosynteticky aktivní až do sklizňové zralosti. Jejich předností je kontinuální tvorba škrobu, vyšší výnos zrna, odolnost vůči houbovým chorobám či delší časový úsek pro sklizeň. Tyto pomalu dozrávající hybridy jsou vhodné pro pěstování v oblastech s delším vegetačním obdobím. V teplotně méně příznivých oblastech však hrozí nebezpečí, že nebude dosaženo potřebné sklizňové sušiny [16]. U odrůd kukuřice rozlišujeme dva typy zrna, flint a dent. V endospermu zrna se rozlišuje vrstva sklovitého endospermu a vrstva moučnatá. Endospermy se liší strukturou škrobu, způsobem sloučení škrobu a bílkovinou – zein – a množstvím bílkovin. Ve sklovitém endospermu jsou buňky vyplněny hranatými zrny škrobu obklopenými bílkovinnou maticí, čímž je sklovitý endosperm soudržný a poloprůhledný. Buňky moučnatého endospermu obsahují četná kulatá zrna škrobu a prostor mezi nimi je vyplněn vzduchem, čímž je tento endosperm měkký. V Evropě se většinou tyto dva typy odrůd kříží na tzv. semiflint. V zrnu typu flint je škrob většinou součástí sklovitého endospermu, což stěžuje přístup bakteriím, a proto mají tyto odrůdy charakteristicky horší degradovatelnost škrobu v bachoru. Naopak zrna typu dent, mají škrob lépe rozložitelný v bachoru (Kowalski, 2013). Jeden z experimentů se zabýval částečnou náhradou kukuřičné siláže pšeničnou senáží, nebo senáží z triticales. Co přinesla tato studie? Při užitkovosti mléka $42 \text{ kg} \cdot \text{den}^{-1}$ může pšeničná senáž a senáž z triticales částečně nahradit kukuřičnou siláž a neovlivní příjem sušiny krmné dávky, ale doживost se může mírně snížit. Při potřebě více píce na farmě je možné nastolit strategii pěstování triticales nebo pšenice jako předplodina pro kukuřici určenou na siláž a tím navýšit výnos píce z hektaru (Harper et al., 2017).

1.4.1.2 Shredlage technologie

Shredlage technologie sklizně silážní kukuřice je založena na speciálních válcích, které umožňují intenzivní pomačkávání v extrémním rozsahu délky řezanky 25 až 30 milimetrů. Válce shredlage mají profil pilových zubů, které jsou na válci v mírné

spirále. Dochází tedy k podélnému narušení stonku a větene a rozdrčení kukuřičných zrn. Krávy při příjmu krmiva neseparují jednotlivé částice, dochází k vyššímu příjmu sušiny a také k lepší stravitelnosti škrobu v bacheru i v celém zažívacím traktu [4]. V poslední době se začíná tato metoda sklizně na našich polích prosazovat. V laboratoře na Szent István University v Budapešti byly uvedeny dva závěry výzkumu. Jedním závěrem bylo, že dojnice zařazené do skupiny krmené TMR ze siláže shredllage přijímaly víc krmiva a také měly vyšší nádoj. Dále vykazovaly zlepšení parametrů plodnosti a zdraví, převážně končetin [38]. Shredllage technologie zvyšuje stravitelnost, a to konkrétně stravitelnost sušiny, škrobu, hrubé vlákniny a neutrálně detergentní vlákniny (NDF) [2]. Další studie zabývající se vlivem shredllage technologie na dojivost krav oproti běžně vyrobené siláži vykazovaly jiné výsledky. Byly porovnány dvě varianty sklizně. Oba způsoby technologie sklizně byly použity v jeden den. Shredllage technologie byla sklizena na teoretickou řezanku 26 milimetrů a druhá klasická varianta na 16 milimetrů řezanky. Krmiva byla zkrmována po dobu 7 týdnů na předem určeném počtu dojnic a byl denně sledován individuální příjem krmiva, produkce mléka a jednotlivé složky mléka. Z výsledků studie vyplývá, že dojivost a ani složení mléka nebyly ovlivněny dietou. Mezi oběma skupinami krav nedošlo k žádným velkým změnám v relativním množství různých mikrobiálních populací v bacheru [5].

1.4.2 Senáž – výživová hodnota v různé době zralosti

Rozhodující vliv na proces silážování a potažmo senážování krmiv má obsah vodorozpustných cukrů a pufrční kapacita, která je dána přirozenou schopností rostlin odolávat okyselení. Množství kyseliny mléčné definuje okyselení krmiva na pH 4. Mezi pufrny ovlivňující silážní proces patří dusíkaté látky, nitráty, anionty organických kyselin, ortofosfáty, sulfáty, chloridy a jiné. Příkladem může být vojtěška, která má pufrční kapacitu dvojnásobnou ve srovnání s kukuřicí. Proto je kukuřice a ostatní sacharidová krmiva lehce silážovatelným krmivem, naopak vojtěška a ostatní bílkovinná krmiva těžce silážovatelná (Rajčáková, 2013). Na kvalitu objemných krmiv má kromě kvalitní mechanizace, správného výběru hybridů a technologické sklizně také vliv správný termín sklizně. U siláží nelze hodnotit pouze kvalitu fermentačního procesu, ale i živiny, které se přímo vztahují k produkční účinnosti krmiva. Hodnocení vychází z obsahu sušiny, vlákniny a dusíkatých látek. Stanovení začátku sklizně je velmi důležité nejen z hlediska

optimálního vegetačního stádia, ale i stálého počasí. Protože při mechanizované sklizni se zavadáním je potřeba u posečené rostlinné hmoty co nejrychleji dosáhnout požadované sušiny za jeden, maximálně dva dny. Po posečení píce dochází v rostlinách ke změnám, které snižují výživové hodnoty, a zvyšuje se náchylnost k napadení nežádoucími mikroorganismy (Pozdíšek, 2008). Nejvyšší výnosy stravitelných živin poskytují porosty v období od sloupkování do metání rostlin. V tomto období je i optimální požadovaná kvalita krmiva pro skot (Klesnil et al., 1981). Stanovení pícninářské hodnoty je dáno hodnotou zastoupených druhů a jejich pokryvností. Pícninářská hodnota jednotlivých druhů je určena výnosností, krmnou hodnotou, chutností, specifickými účinky na užítkovost a zdraví zvířete (Veselá et al., 2002). Jednou z hlavních příčin značných ztrát krmných živin u víceletých a jednoletých pícnin je opožděná a nekvalitní sklizeň. V souladu s biologickými vlastnostmi pícnin je účelné sklízet v optimální zralosti, aby se získalo maximální množství stravitelných živin, které se mohou uplatnit při výživě zvířat a tvorbě produkce. Jedním z faktorů ovlivňujících složení porostu a jeho výživovou hodnotu je samotná výživa rostlin. V jarním období se s nárůstem hmoty zvyšuje obsah sušiny a po kulminačním období klesá obsah živin v sušině a stravitelnost organické hmoty. Dále pak výrazně klesá energetická hodnota píce, klesá obsah dusíkatých látek, vodorozpustných cukrů a zvyšuje se podíl ligninu (Petřík et al., 1984). Pícniny obsahující taniny jsou pro skot uváděny jako nechutné a to i u speciální píce obsahující taniny sklizené odpolední nebo ranní sklizní a příjem píce pastvou. Jednou z hodnocených pící byla čekanka obecná (*Cichorium intybus*) sklizená v sedm hodin ráno a v osmáct hodin odpoledne. Jako kontrola byla použita vojtěška setá (*Medicago sativa*) sklizena ve třetí seči. Výsledek studie ukázal preferenci senážovaného krmiva ve srovnání s čerstvou pastvou. Dále studie ukázala, že chutnost píce nikterak neovlivnila doba sklizně. Doba sklizně ovšem může ovlivnit silážovatelnost, protože obsah vlákniny v době sklizně je rozdílný [29]. Zajímavostí se může zdát i krmení mikrořasami na bázi travní senáže. Zařazením řas do krmné dávky dojníc nikterak neovlivnilo dojivost, ale byl ovlivněn příjem krmiva. Zde studie uvádí zvýšený příjem siláže, kterým byl kompenzován zhoršenou chutností krmiva obsahující mikrořasy. Dále se uvádí, že proteinová hodnota mikrořas je pravděpodobně nižší než z řepkového komponentu a obilovin, což dokazoval nižší

obsah bílkovin v mléce. Stále není dostatek informací o odbouratelnosti bílkovin a kinetice průchodu bachorem (Laminen et al., 2017).

1.4.2.1. Travní senáž

Stravitelnost energie je ovlivněna druhem píce, genotypem pícniny v interakci s pěstitelskými podmínkami, termínem a technikou sklizně, fermentačním procesem. Všechny tyto faktory mohou ovlivnit podíl lehce dostupných nevláknitých sacharidů a stravitelnost NDF. Víceleté pícniny mají ve srovnání s kukuřicí díky nízkému obsahu škrobu vyšší zastoupení NDF, která navíc podléhá vyšší lignifikaci pletiv. Z tohoto důvodu u nich stravitelnost NDF zásadně ovlivňuje obsah energie (Třináctý et al., 2013). Víceleté pícniny se silážují zásadně vždy po předcházejícím zavadání, protože mají nízký obsah sacharidů a obtížnou silážovatelnost. Sušinu zvyšujeme intenzivním zavadáním, a to nejdéle do dvou dnů. Při déle trvajícím zavadání se ztrácejí živiny z rostlin, což může znamenat ztrátu 150 kg mléka za rok, snížení koncentrace energie NEL o 0,3 až 0,5 MJ.kg⁻¹ sušiny a zvýšení obsahu vlákniny o 0,3 až 0,8 % v jednom kg sušiny. Siláže z víceletých pícnin mají nižší obsah kvasných kyselin, menší kyselost než siláže z kukuřice (Zeman et al., 2006). V České republice je rozloha trvalých travních porostů přibližně 990 000 hektarů, představují 25 % celkové zemědělské půdy. Kvalitní travní siláže začínají již na louce. Travní porost v období s normálními srážkami a teplotami využije asi 2,5 kilogramu dusíku na hektar za jeden den. Tedy dobrá zásobenost živinami v půdě dává předpoklad dobrému výnosu a vyváženému chemickému složení objemné silážované píce. Optimální sušina pro sběr zavadelé píce je 30 % a více. Jak již bylo uvedeno, když rostliny stárnou, snižuje se jejich stravitelnost a produkční potenciál, jediné, co roste, je hektarový výnos. Systém ranějších sečí a většího počtu sečí pomáhá udržet výnos sušiny z hektaru a zároveň zvýšit produkci mléka z hektaru. Kvalitu výsledné siláže z travních porostů významně ovlivňuje přítomnost reziduí dusičnanů v píci. Ty mohou narušit fermentaci. Pokud je obsah dusičnanů v travním porostu nad 2500 ppm, měla by se seč posunout, dokud dusičnany neklesnou pod 1000 ppm [36]. Důležitým ukazatelem kvalitní travní siláže je stravitelnost vlákninové frakce NDF. Tato hodnota by se měla pohybovat nad 70 % stravitelnosti organické hmoty. Problémem většinou je pozdní termín seče, který přináší problémy při konzervaci a skladování píce, a je i určité riziko horšího průběhu kvašení silážované hmoty. Tedy pozdní sklizeň se podílí na celkové snížení stravitelnosti až z 30 %. (Doležal a Zeman,

2007). Pro inokulaci silážované píce se doporučuje jako horní mez sušiny 45 % a spodní hranice 26 %. Samotná inokulace se většinou nedoporučuje aplikovat při konzervaci píce s nižším obsahem sacharidů než 3 % v původní hmotě. Obsah sušiny silážovaných travních pícnin se stává rozhodujícím faktorem pro úspěšný průběh fermentace, zejména pro inhibici klostridií, jejichž činnost ustává při hodnotě vodní aktivity již 0,94, zatímco bakterie mléčného kvašení až při 0,86 (Doležal a Zeman, 2007).

1.4.2.2 Jetelová senáž

Jetelovou senáž řadíme do skupiny bílkovinných krmiv a tím se řadí i do skupiny těžko silážovatelných. Pro úspěšnou konzervaci se musí nechat píce intenzivně zavadnout na sušinu 35 – 45 %. Jetelová senáž má vysokou pufrací kapacitu a nízký obsah zkvasitelných sacharidů v 1 kg sušiny. Uvádí se 5 – 12%, a právě proto se řadí jetel jako těžko silážovatelný. Jetel spolu s vojtěškou představují hlavní a nejlevnější zdroj rostlinných bílkovin v krmných dávkách pro skot. Vyšší hodnota sušiny píce 35–45 % vede k lepšímu fermentačnímu procesu a zvyšuje se i samotný příjem sušiny a zároveň se tím i zvyšuje užítkovost zvířat (Zeman et al., 2006). Jetel luční je řazen k nejvýkonnějším pícninám vyšších oblastí. Narozdíl od vojtěšky probíhá u jetele pomaleji lignifikace (Čermák et al., 2000). Délka řezanky má hlavně vliv na udusání samotné hmoty v jámě a také na příjem krmiva zvířaty. Jedním takovým pravidlem je, že čím je vyšší sušina, tím musí být řezanka kratší. Pokud by ale klesla řezanka pod 8 milimetrů, je pak nutné do krmné dávky doplnit krmiva s obsahem strukturální vlákniny, protože její nedostatek by vedl ke sníženému přežvykování a následným metabolickým poruchám. Řezanka při konzervaci jetele v sušině 30–45 % by se měla pohybovat v rozmezí 20 až 30 milimetrů [37]. Důležitou částí senážování jetele je aplikace konzervačního přípravku, který využívá bakteriálního a bakteriálně-enzymatického účinku. Tyto aditiva umožňují uvolnění cukrů z polysacharidů buněčných stěn. Na jednom modelovém pokusu byl sledován účinek Bactozymu a kyseliny mravenčí vůči neošetřené kontrole při sušině jetele okolo 25 %. Konzervant zvýšil produkci kyseliny mléčné v sušině. Příznivý byl i vzájemný poměr kvasných kyselin. Klesla i hodnota pH o 1,3 jednotek [13].

1.4.2.3 Žitná senáž

Klimatické změny začínají nutit farmáře ke změnám v osevním postupu a k produkci alternativních krmiv. Speciální odrůdy žita setého a triticales řeší tuto produkci plodin pro krmné účely. Žito seté i triticales zaznamenávají renesanci ve svém pěstování už i proto, že využívají zimní vláhy a tím stabilizují výnosový potenciál určený pro sklizeň této píce pro krmné účely. Je také možné ovlivnit hnojením dusíkem obsah dusíkatých látek ve sklizené hmotě. Při sklizni získáme teoreticky homogenní hmotu na rozdíl od nevyrovnaných travních porostů. Pěstování speciálních odrůd žita setého a triticales nevyžaduje použití herbicidů ani fungicidů, je tedy možné i využití v ekologickém zemědělství [35]. Kvalitu siláže určuje okamžik sklizně. Jednou z možností je sklízet hmotu koncem mléčné zralosti a začátkem voskové zralosti. Zde má dle zdroje celková rostlina nejlepší stravitelnost a tím nejvyšší obsah energie. Důležitá je sušina hmoty. Ideální je obsah sušiny 35 až 45 %. Díky snadno rozpustným sacharidům je možná dobrá fermentace. Délka řezanky by měla být 6 až 8 milimetrů, kdy zrno nesmí být v celku, jinak dochází ke ztrátám energie kvůli nedostatečnému trávení u zvířat [26]. Speciálně vyšlechtěné odrůdy triticales a žita setého můžeme také sklízet dvoufázovou technologií sklizně, a to na počátku metání. Zde je možné docílit maximálního výnosu listů a lodyh. Je tedy dosaženo optimálního výnosu sušiny, bílkovin i vlákniny. Rostliny před sečením v době metání má obsah sušiny většinou 18 až 23 % při výnosu sušiny z jednoho hektaru okolo 7 až 9 tun. Obsah bílkovin je 13 až 18 % s energetickou hodnotou 10 až 11 MJ. kg sušina [41]. Důležité je u dvoufázové sklizně rovnoměrné zavadání hmoty a její následné shrnování, kde je možné nebezpečí nahrnutí příměsí kamenů a zeminy a možnost znečištění píce. Pokud píce nerovnoměrně zavadá, je lepší po posečení ji rozhodit na široko a po zavadnutí použít nejlépe pásový shrnovač, který minimalizuje znečištění píce [7].

1.4.3 Seno

Seno je pro přežvýkavce přirozeným krmivem, které ve srovnání s jinými krmivy plně vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Působí dieteticky a snižuje negativní účinky kyselých siláží a vysokých dávek jaderných krmiv. Dobré seno se ve srovnání se silážemi vyznačuje pomalejší bachorovou degradovatelností dusíkatých látek a je významným zdrojem strukturální vlákniny. Kvalitním senem lze uhradit až padesát procent potřeby minerálních látek, ale také energie a stravitelných dusíkatých

látek [3]. Do základních požadavků na seno řadíme čistotu píce, dobré usušení a zdraví píce. Nesmí vykazovat zatuchlý pach a obsahovat cizorodé příměsi a plísně. Vlhkost sena je stanovena na maximálně 17 % (Veselá et al., 2002). Seno rozdělujeme do čtyř skupin. Do první skupiny řadíme seno jetelové, vojtěškové a luskovinové. Tyto seno obsahují nejméně 90 % uvedených pícnin. Druhou skupinu označujeme jako seno sladké, kam řadíme seno jetelotravní, vojtěškotravní a luskovinoobilné. Třetí skupina je seno polosladké. To je seno luční a travní. Seno v této skupině obsahuje hodnotné trávy a byliny nebo jejich směsi s jeteli, vojtěškami nebo luskovinami s obsahem nejméně 60 % hodnotných rostlin. Čtvrtá skupina jsou seno ostatní mající omezený význam (Čermák a Šoch, 1997). Při výrobě sena se sklizený materiál suší na zemi až do skladovací vlhkosti a poté se skladuje do okamžiku spotřeby v zastřešených skladovacích prostorách, kterými jsou seníky, skladovací haly. Skladovat můžeme seno na volno anebo v hranatých či válcových balících. Proces sušení je obzvláště závislý na počasí. Je úspěšný pouze při vysloveně slunném počasí v trvání minimálně 4 dnů a správném zacházení s pokosem, které urychluje odpařování vody, respektive snižuje opětovné navlhování působením rosy (Čermák et al., 2008). Seno jako krmivo lze využít i k produkci tzv. senného mléka. Kdy rozdíl mezi konvenčním mlékem a senným mlékem spočívá v tom, jak jsou zvířata krmena. Při konvenční produkci mléka mohou být krávy krmeny fermentovaným krmivem, jako je kukuřičná siláž, dále produkty z lihovarů, pivovarů aj. Pro produkci senného mléka se používá pouze pastva a přes zimní období výhradně seno. Krmení senem ovlivňuje chuť a složení mléka. Obsahuje dvakrát více omega-3 mastných kyselin než standardní mléko [11].

1.4.3.1 Druhové složení travních porostů

Botanické složení travních porostů, které určuje nutriční hodnotu a produkci píče, je výsledkem působení ekologických faktorů, jako je půdní typ a druh, dostupnost živin a vody, teploty v průběhu růstu a termínu sklizně. V travních porostech jsou tři významné skupiny rostlin:

1. Trávy
2. Leguminózy
3. Ostatní dvouděložné byliny

Trávy se vyznačují vysokou stabilitou výnosu. Problémem je vysoká lignifikace po vymetání a nižší obsah minerálních látek. Leguminózy mají schopnost poutat vzdušný dusík a tím zvyšují obsah dusíkatých látek v píči. Tyto rostliny pomaleji stárnou, ale díky své vysoké pufráčnické schopnosti se obtížněji konzervují. Jejich přítomnost v porostu je značně nestabilní. Dvouděložné byliny mají obecně nižší kvalitu a produkci píče a nezařazují se do travních směsí. Jediným, čím se vyznačují, pokud nebudeme brát ekologické hledisko, je vysoký obsah minerálních látek (Hejduk et al. 2013).

1.4.4 Sláma

Sláma se označuje jako nadzemní část různých kulturních plodin po výmlatu semen. Sláma se skládá hlavně z celulózy a hemicelulózy s vysokým podílem ligninu (13 - 80 g.kg⁻¹ sušiny). Obsah neutrálně detergentní vlákniny se pohybuje mezi 750 a 850 g.kg⁻¹ sušiny u obilné slámy. Přežvýkavci jsou schopni pomocí enzymů produkovaných bakteriemi v bachoru zpracovávat sacharidy buněčných stěn slámy krom ligninu. Podle druhu slámy kolísá stravitelnost organických látek mezi 45 a 55 % (Jeroch, 2008). Pokud jsou dojnice stojící na suchu krmeny až luxusním příjmem živin, mohou ukládat tuky ve vnitřních orgánech, a to hlavně v játrech. Tím může docházet k narušení metabolismu živin u dojnice. Omezení vysokého energetického krmení během celého stání na suchu zabraňuje mnoha problémům, které mohou postihnout dojnice hlavně po porodu. To znamená využití krmné dávky s vysokým obsahem vlákniny, která obsahuje štípanou slámu nabízenou *ad libitum* po celou dobu stání na suchu. Je předpoklad, že energeticky vysoká krmná dávka způsobuje u dojnice stojící na suchu rezistenci na inzulin, která vede k zvýšenému riziku diabetu II. typu. U těchto dojnic se předpokládá horší plodnost [6]. V jedné studii bylo krmeno patnáct dojnic krmnou dávkou s kukuřičnou siláží během období

stání na sucho. Tyto dojnice vykazovaly lepší míru zabřezávání a vyšší odezvu luteinizačního hormonu než skupina dojnic krmených krmnou dávkou založenou na slámě. Tyto dojnice krmené krmnou dávkou založenou na slámě snížily živou váhu před otelením více a také měly výrazně vyšší hladiny neesterifikovaných mastných kyselin. Obě skupiny dojnic byly po otelení krmeny stejnou krmnou dávkou, ale dojnice, které byly v době zaprahnutí krmeny slámou, měly nižší produkce mléka a snížily váhu méně než dojnice krmené siláží [45]. Vlivem délky řezanky pšeničné slámy na příjem sušiny krmné dávky a zdraví dojnic v období stání na sucho se zabýval Havekes et al. (2019). První skupině se podávala sláma v krmné dávce štípaná na sítu o velikosti ok 10,16 cm a druhá skupina měla v dietě slámu štípanou na sítu o velikosti ok 2,54 cm. Tyto krmné dávky se podávaly po celou dobu stání na sucho. Po otelení byly všechny dojnice krmeny stejnou TMR. Z výsledků bylo potvrzeno, že krmení kratší řezankou slámy zlepšilo příjem sušiny, snížilo se separování krmení a vedlo k lepšímu metabolickému zdraví a stabilitě bachoru na začátku laktace [21].

1.4.5 PreChop technologie sklizně sena a slámy

PreChop technologie sklizně suché píce a slámy je vyvinuta firmou Krone, kdy do lisů na velké hranaté balíky řady Big Pack je integrována čelní řezací jednotka, která má 96 rotujících nožů a dvě řady po 47 protinožích, které řežou materiál na teoretickou řezanku 21 milimetrů. Stéblo slámy nebo sena se naseká jak příčně, tak podélně, dochází tedy i k naštipání stébla. Takto ošetřená sláma má lepší absorpční vlastnosti, snadněji se využívá jako podestýlka, zabraňuje ucpávání odtoků kejdy a zároveň podporuje mineralizaci hnoje. Dále je možné využít takto naštipaný materiál přímo do krmné dávky a tím ušetřit nejen energie, ale i finance vynaložené na štípaní slámy nebo sena speciálním strojem po sklizni [8]. Problémem této technologie je kvalita naštipání stébla při malém množství slámy nebo sena na řádku při sklizni. Dochází k nedokonalému rozdrobení stébla jak podélně, tak i příčně a délka řezanky je tak daleko vyšší.

2. Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce bylo porovnat krmnou dávku s travní senáží a krmnou dávku se senáží žitnou v jednom chovu a posoudit jejich vliv na mléčnou užitkovost a jednotlivé složky mléka.

- Hypotéza:
1. Vliv travní a žitné senáže na mléčnou užitkovost
 2. Vliv travní a žitné senáže na obsah tuku v mléce
 3. Vliv travní a žitné senáže na obsah bílkovin v mléce.

3. Metodika

Pro naplnění cíle diplomové práce byly využity data z podniku Výrobní obchodní družstvo Kadov. Získaná data byla rozdělena na dobu, kdy byla zkrmována v krmné dávce pro dojnice travní senáž, a na období, kdy v krmné dávce se zkrmovala místo travní senáže žitná senáž. Porovnávaly se hodnoty obsahu tuku, bílkovin a samotné mléčné užitkovosti krav. Hodnoty byly porovnány metodou matematické statistiky - jednostupňovou analýzou rozptylu ANOVA (Analysis of variance). Tato analýza zjišťuje střední hodnotu sledovaného znaku v různých skupinách a to, zda se od sebe liší nebo ne.

3.1 Popis podniku

Výrobně obchodní družstvo Kadov je kombinovaný zemědělský podnik hospodařící na 1.550 hektarech zemědělské půdy, z níž zhruba 500 hektarů tvoří trvalé travní porosty a 1.050 hektarů orná půda. Do svého osevního postupu zařazují 140 hektarů ozimého žita pro skot a zbylé žito se využije do bioplynové stanice, kterou VOD Kadov také vlastní. Oblast jižní Čechy, v níž hospodaří podnik, u Blatné na Strakonicku je rozmanitá a velmi členitá a tím dovoluje hospodařit pouze na menších půdních blocích. Půdy jsou lehké, propustné s podložím žuly nebo pískovce, kyselé s malou mocností, které žádají důmyslný přístup ke skladbě zařazovaných plodin, což byl jeden z důvodů, proč se podnik rozhodl právě pro zařazení krmného žita do osevního postupu. Podnik chová cca. 250 dojnic s roční užitkovostí 9.400 litrů mléka a chovem krav bez tržní produkce s počtem matek okolo 40 kusů.

3.2 Popis stáda – ukazatele chovu v roce 2022

VOD Kadov chovalo v roce 2022 dojnice plemene Holštýn v počtu 259 kusů s průměrnou užitkovostí 29,9 litru na kus a den. Mléko dodávají přes Mlékařské a hospodářské družstvo JIH do mlékárny Goldsteig. Počet dojných krav byl 226 kusů. Celkové ztráty telat činily 8,2 %, to je o 1,2 % více než si stanovil podnik za cíl na roku 2022. Věk krav při prvním otelení byl 23,6 měsíců. Brakace krav byla 35,9 %. Skutečná spotřeba inseminačních dávek u zabřezlých krav byla 2,5 a u zabřezlých jalovic je 1,5.

3.3 Krmná dávka 2018 a 2019,

V tomto období, tedy v roce 2018 a 2019, podnik krmil kromě kukuřičné siláže, která je nosným objemovým krmivem TMR, také travní senáž. To dokládá tabulka č. 1.

Tabulka 1 Složení krmné dávky 2018/2019

Název krmiva	2018	2019
	Množství	množství
Glycerol (kg.ks ⁻¹)	0,5	0,5
Mláto čerstvé (kg.ks ⁻¹)	4	4
Kukuřičná siláž (kg.ks ⁻¹)	27	27
DOVP Kadov NOVA (kg.ks ⁻¹)	9,5	9,5
Travní senáž (kg.ks ⁻¹)	10	12
Sušina krmné dávky (%)	43,5	41,6

Rok 2018 byl velice suchý a teplý, což zapříčinilo i vysokou sušinu při sklizni travní senáže. Naměřená sušina senáže v jámě byla 45,33 % a celková vláknina byla na 27,1 % v sušině hmoty. Stupeň proteolýzy dosahoval pouze 4,27 %. Fermentace ale proběhla v pořádku. Kyselina mléčná měla hodnotu 14,18 g.kg⁻¹ a kyselina octová 6,69 g.kg⁻¹. Přítomnost kyseliny máselné nebyla detekována. Senáž byla celkově ohodnocena jako zdařilá 83 body. Obsah dusíkatých látek bohužel s ohledem na fenofázy sklizeného porostu a vysoké vlákniny byl na nízké hodnotě 11,06 %. V roce 2019 se podařilo sklídit travní senáž pro krávy v podniku v lepší sušině než v roce předchozím. Sušina byla 30,67 %, to se odrazilo i v krmné dávce, kde se navýšila travní senáž o 2 kg na kus a den. Vláknina byla 23,69 % v sušině hmoty s dusíkatými látkami 15,52 %. Proteolýza byla na hodnotě 9,8 %. Kyselina mléčná měla naměřenou hodnotu 26,91 g.kg⁻¹ a kyselina octová 8,45 g.kg⁻¹. Bohužel se nepodařilo sklídit travní hmotu čistou bez příměsí zeminy (popeloviny 22,36 %) a v travní senáži v jámě byla detekována kyselina máselná (1,2 g.kg⁻¹). Celkové hodnocení senáže bylo ohodnoceno 87 body z důvodu obsahu kyseliny máselné a byla zařazena jako zdařilá.

3.4 Krmná dávka 2021 a 2022

Krmná dávka za období 2021 a 2022 měla podobné složení, jak ukazuje tabulka č.2.

Tabulka 2 Složení krmné dávky 2021/2022

Název krmiva	2021	2022
	Množství	množství
Glycerol (kg.ks ⁻¹)	0,5	0,5
Mláto čerstvé (kg.ks ⁻¹)	4	4
Kukuřičná siláž (kg.ks ⁻¹)	27	27
DOVP Kadov NOVA (kg.ks ⁻¹)	9,5	9,5
Žitná senáž (kg.ks ⁻¹)	9	8
Sušina krmné dávky (%)	44,97	45,36

Žitná senáž z jara roku 2021 sklizená v době naduřování listové plochy až ve fázi metání byla nechána na pokosu do sušiny při sklizni 35,46 %. Vlákna v sušině činila 26,87 %, což je o 1,87 % vyšší než doporučují normy. Kyselina mléčná s hodnotou 28,79 g.kg⁻¹ a kyselina octová s hodnotou 6,97 g.kg⁻¹ vykazují dobré zkvašení na pH 4,33. Senáž neobsahovala žádnou kyselinu máselnou. To ukazuje na řádnou disciplínu při sklizni senáže. Proteolýza měla hodnotu 10,7 % a dusíkaté látky byly na 15,9 % v sušině hmoty. V roce 2022 byla žitná senáž sklizena z důvodů nepříznivého počasí o poznání později, a to v plném metání, což zapříčinilo vyšší obsah vlákniny (30,52 % v sušině hmoty). I sušina samotné hmoty byla vyšší (37,23 % v sušině hmoty). Pozdější sklizeň a vyšší fenofáze rostlin zapříčinila i nižší obsah dusíkatých látek (12,45 % v sušině hmoty). Proteolýza byla na hodnotě 9,31 % s obsahem kyseliny mléčné 19,95 g.kg⁻¹ a kyseliny octové 7,58 g.kg⁻¹ a bez přítomnosti kyseliny máselné. Hodnota pH klesla na 4,23. Z důvodu vysoké vlákniny byla senáž ohodnocena jako méně zdařilá. Z důvodů vyšší sušiny a možnosti zaplísnění rozhodl podnik o rozboru žitné senáže na mykotoxiny DON, Zearalenon, T2 a HT2. Dále na přítomnost plísně a kvasinek. V žádném z uvedených parametrů nebyla překročena povolená koncentrace. Hodnoty byly spíše hluboko pod maximální tolerovanou koncentrací.

3.5 Vyhodnocení výsledků

Veškerá hodnocená data byla získána z podniku VOD Kadov a z laboratorních výsledků mlékárny. Porovnávány byly ukazatele užítkovosti tuk, bílkovina a množství nadojeného mléka na kus a den. Tyto hodnoty byly porovnány ve dvou obdobích, kdy v prvním období (rok 2018 a 2019) se v krmné dávce zkrmovala travní senáž a v druhém období (2021 a 2022) se zkrmovala žitná senáž. Rok 2020 byl záměrně vynechán z důvodů přechodného období, protože se v tomto roce zkrmovala jak travní senáž, tak i žitná senáž. Stádo se v porovnávaném období nelišilo a krmná dávka se nikterak neměnila. Jadrná krmná směs se upravovala dle rozborů objemné části TMR a potřeb stáda.

4. Výsledky

4.1 Průměrná mléčná užitkovost za období 2018 a 2019

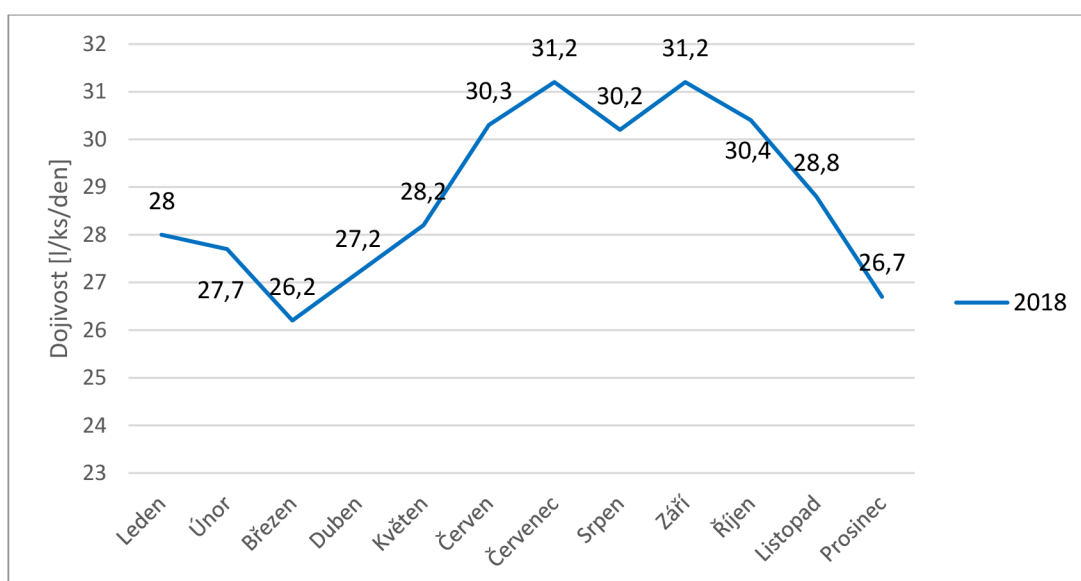
Průměrná užitkovost v roce 2018 byla 28,8 litru na dojnici a den, jak ukazuje tabulka č.3. V březnu došlo k největšímu propadu mléčné užitkovosti na 26,2 l/ks/den.

Tabulka 3 Mléčná užitkovost 2018

měsíc	l/ks/den
Leden	28
Únor	27,7
Březen	26,2
Duben	27,2
Květen	28,2
Červen	30,3
Červenec	31,2
Srpen	30,2
Září	31,2
Říjen	30,4
Listopad	28,8
Prosinec	26,7
Průměr	28,8

V tomto období měl podnik problémy i s úhynem telat do šesti měsíců. Úhyn činil 18,5 % a nemá s užitkovostí krav žádnou spojitost. Tato hodnota je ovšem ojedinělá, protože průměr podniku v roce 2018 byl 6,4 %. Pokles užitkovosti byl pravděpodobně zapříčiněn technologií krmení a přechodem na jinou jámu kukuřice. Jak je z grafu č. 1 patrné postupně se mléčná užitkovost zlepšovala až k hodnotám 31,2 l/ks/den. V srpnu byl nepatrný pokles užitkovosti, s největší pravděpodobností byl zapříčiněn klimatickými podmínkami a tepelným stresem zvířat. Od září opět docházelo k poklesu mléčné užitkovosti až na hodnotu 26,7 l/ks/den. Pokles dle výpovědi vedení podniku zapříčinily klimatické podmínky a problémy s kvalitou krmení.

Graf 1 Mléčná užitkovost 2018

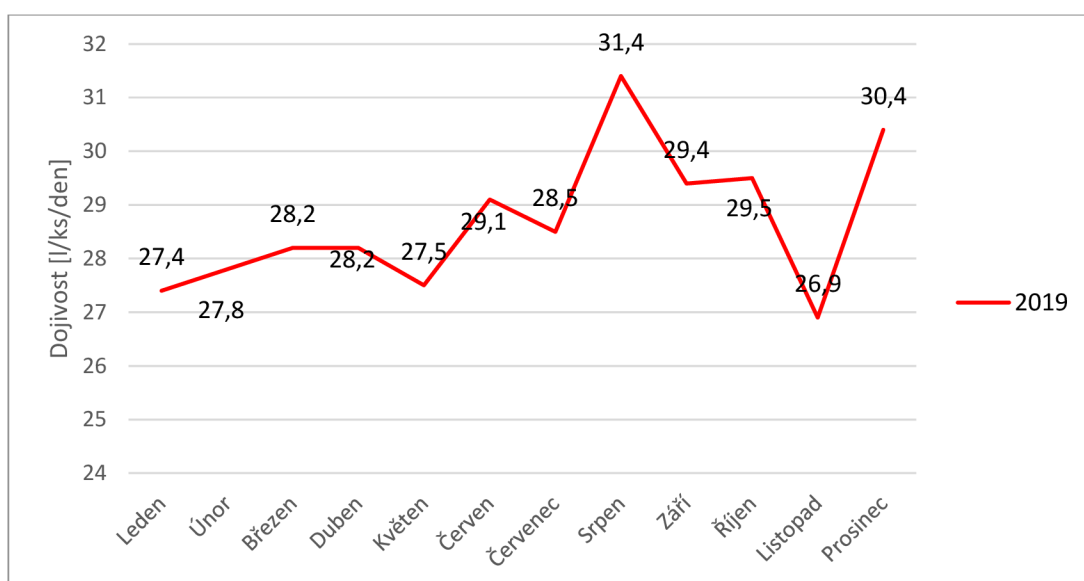


V roce 2019 byla průměrná užitkovost stáda 28,7 litru/ks/den. Mléčná užitkovost byla vyrovnaná a odpovídala průběhu roku. Jedinou výjimkou byl měsíc listopad, kdy byl zaznamenán propad mléčné užitkovosti o 2,6 l/ks/den.

Tabulka 4 Mléčná užitkovost 2019

měsíc	l/doj./den
Leden	27,4
Únor	27,8
Březen	28,2
Duben	28,2
Květen	27,5
Červen	29,1
Červenec	28,5
Srpen	31,4
Zář	29,4
Říjen	29,5
Listopad	26,9
Prosinec	30,4
Průměr	28,7

Možné propady a následné zlepšení mohly být způsobeny heterogenitou kvality travní senáže v jámě, protože k žádným změnám ohledně krmné dávky v tuto dobu nedošlo. V prosinci byla již mléčná užitkovost na hodnotě 30,4 l/ks/den jak je patrné i z grafu č. 2.

Graf 2 Mléčná užitkovost 2019**4.2 Průměrná mléčná užitkovost za období 2021 a 2022**

V období 2021 a 2022 se již krmila TMR s žitnou senáží. Průměrná mléčná užitkovost byla v roce 2021 29 l/ks/den a v roce 2022 29,9 l/ks/den.

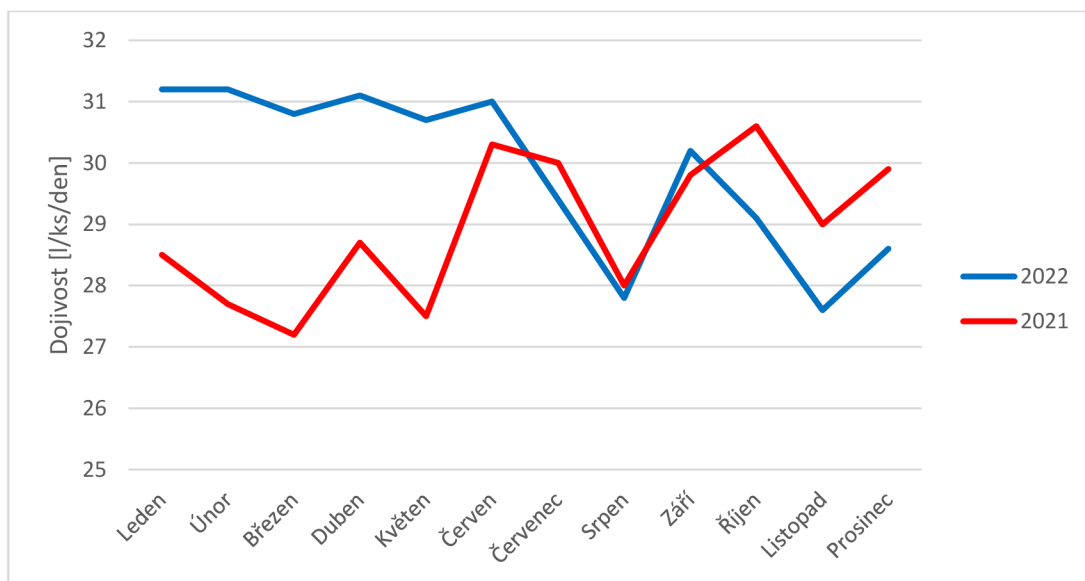
Tabulka 5 Mléčná užitkovost v l/ks/den

měsíc/rok	2021	2022
Leden	28,5	31,2
Únor	27,7	31,2
Březen	27,2	30,8
Duben	28,7	31,1
Květen	27,5	30,7
Červen	30,3	31
Červenec	30	29,4
Srpen	28	27,8
Září	29,8	30,2
Říjen	30,6	29,1
Listopad	29	27,6
Prosinec	29,9	28,6
Průměr	29	29,9

Užitkovost v tomto období byla vyrovnaná a kopírovala klimatické podmínky. Větší propady mléčné užitkovosti jsou zapříčiněny přechodem mezi jednotlivými jámami, jak u kukuřičné siláže, tak u žitné senáže. Některé poklesy užitkovosti jsou zapříčiněny tepelným stresem zvířat, zvláště pak v letním období. Dojnice jsou

ustájeny ve staré stáji, kde jsou nízké stropy, a dochází ke špatné cirkulaci vzduchu i přes snahu nucené výměny vzduchu.

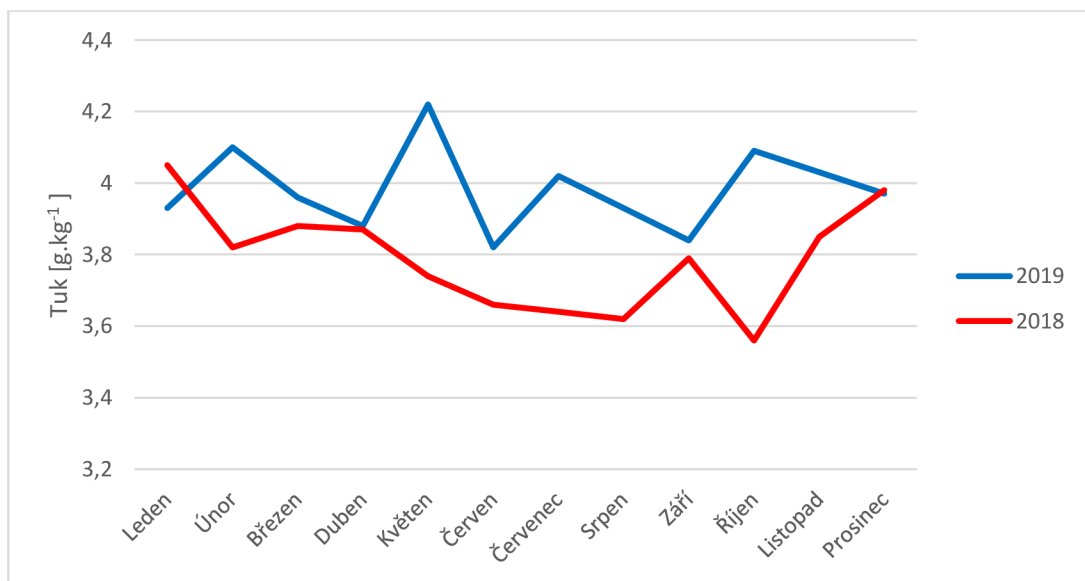
Graf 3 Mléčná užitkovost 2021 a 2022



4.3 Průměrný obsah tuku v roce 2018 a 2019

Průměrný obsah tuku v mléce v roce 2018 byl o 0,2 g.kg⁻¹ nižší než v roce 2019, kdy hodnota činila 4,08 g.kg⁻¹. Celkově v roce 2019 byla vyšší tučnost mléka. V roce 2018 se krmila senáž velmi suchá v sušině 45,33 % s vlákninou 27,1 % a v roce 2019 byla krmena travní senáž v sušině 30,67 % a obsahem vlákniny 23,69 %.

Graf 4 Obsah tuku v g.kg⁻¹ 2018 a 2019

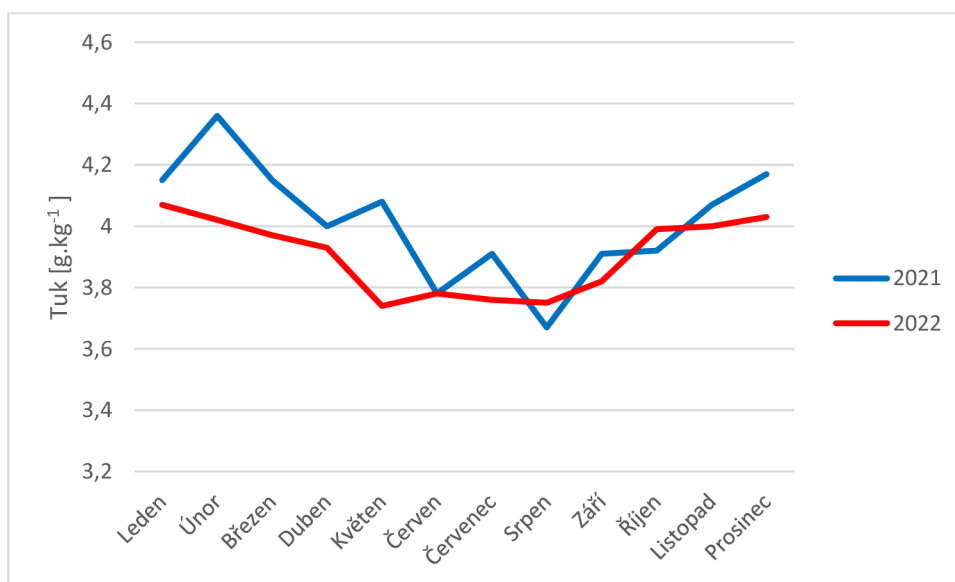


Tabulka 6 Obsah tuku v roce 2018/2019 v g.kg⁻¹

Tuk/rok	2018	2019
Leden	4,05	3,93
Únor	3,82	4,1
Březen	3,88	3,96
Duben	3,87	3,88
Květen	3,74	4,22
Červen	3,66	3,82
Červenec	3,64	4,02
Srpen	3,62	3,93
Září	3,79	3,84
Říjen	3,56	4,09
Listopad	3,85	4,03
Prosinec	3,98	3,97
Průměr	3,88	4,08

4.4 Průměrný obsah tuku v roce 2021 a 2022

V roce 2021 byl průměrný obsahu tuku v mléce 4,04 g.kg⁻¹, v roce 2022 byl průměr o 0,17 g.kg⁻¹ nižší než v roce předchozím. I zde může být vliv sušiny žitné senáže a její obsah vlákniny. Nejnížší hodnoty obsahu tuku byly v letním období, kdy byla i nejvyšší dojivost, a tím docházelo k naředění tuku v mléce.

Graf 5 Obsah tuku v mléce g.kg⁻¹ v roce 2021 a 2022

Tabulka 7 Obsah tuku v roce 2021/2022 g.kg⁻¹

Tuk/rok	2021	2022
Leden	4,15	4,07
Únor	4,36	4,02
Březen	4,15	3,97
Duben	4	3,93
Květen	4,08	3,74
Červen	3,78	3,78
Červenec	3,91	3,76
Srpen	3,67	3,75
Září	3,91	3,82
Říjen	3,92	3,99
Listopad	4,07	4
Prosinec	4,17	4,03
Průměr	4,04	3,87

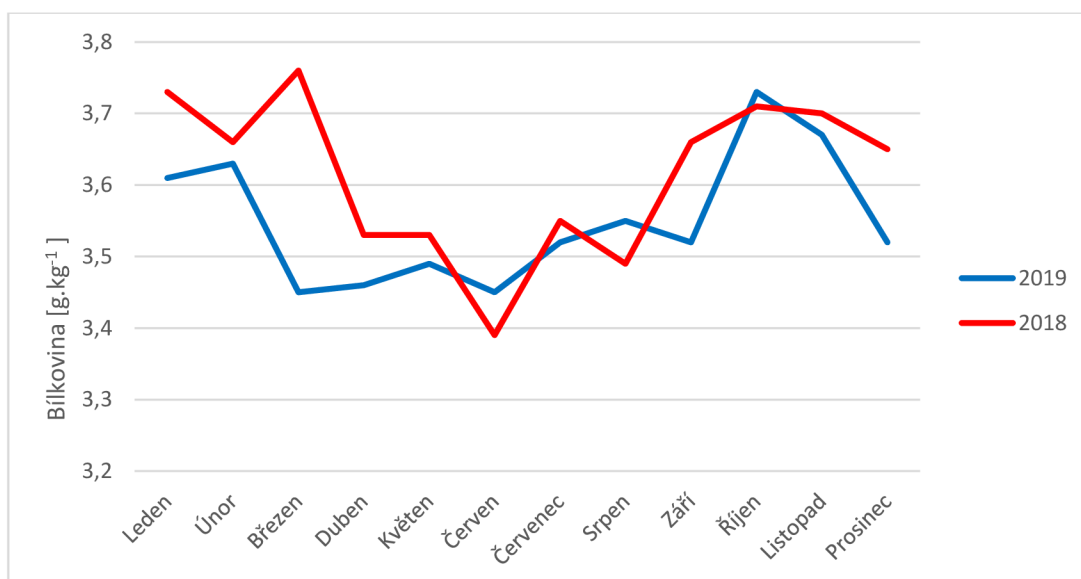
4.5 Průměrný obsah bílkovin v roce 2018 a 2019

Průměrný obsah bílkoviny v roce 2018 a 2019 se držel v rozmezí od 3,45 g.kg⁻¹ do 3,76 g.kg⁻¹. Průměr v roce 2018 byl vyšší než v roce 2019, a to o 0,05 g.kg⁻¹. Vyrovnaný průběh obou let kopírují mléčnou užitkovost kalendářního roku a s rostoucí dojivostí dochází k naředění složek a jejich poklesu. Jediná výjimka je v březnu roku 2018, kdy dosahoval obsah bílkovin v mléce 3,76 g.kg⁻¹, tedy horní hranici obou roků, jak ukazuje graf č. 6.

Tabulka 8 Obsah bílkovin v roce 2018/2019 g.kg⁻¹

Bílkovina/rok	2018	2019
Leden	3,73	3,61
Únor	3,66	3,63
Březen	3,76	3,45
Duben	3,53	3,46
Květen	3,53	3,49
Červen	3,39	3,45
Červenec	3,55	3,52
Srpen	3,49	3,55
Září	3,66	3,52
Říjen	3,71	3,73
Listopad	3,7	3,67
Prosinec	3,65	3,52
Průměr	3,57	3,52

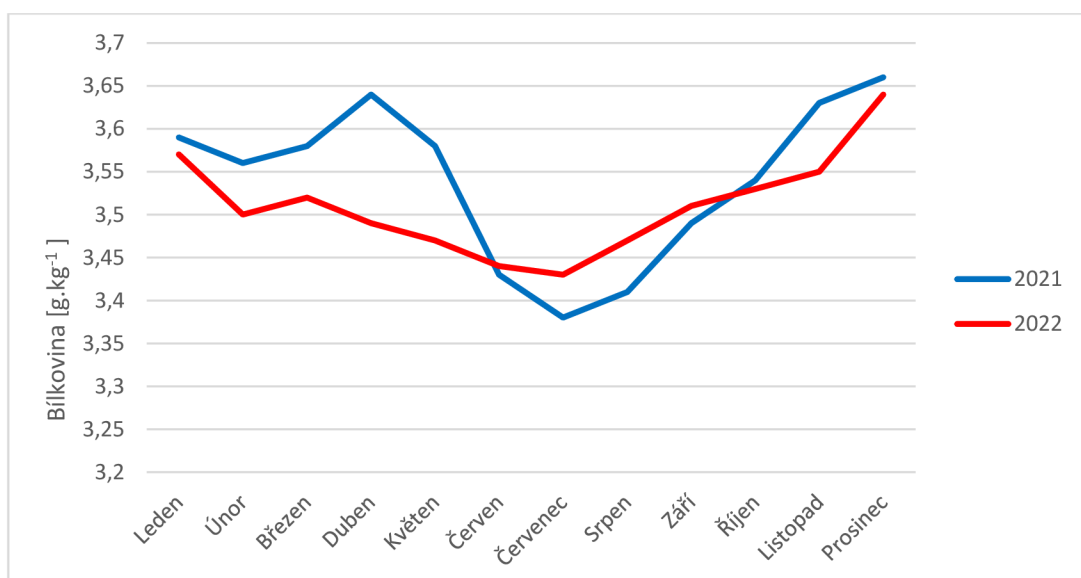
Graf 6 Obsah bílkovin v mléce v g.kg⁻¹ 2018 a 2019



4.6 Průměrný obsah bílkovin 2021 a 2022

Rok 2022 byl dle obsahu bílkovin vyrovnaný a odpovídal průběhu roku a užitkovosti krav. V roce 2021 byl náhlý nárůst obsahu bílkovin v mléce v měsíci dubnu na hodnotu 3,64 g.kg⁻¹, pak byl opětovný pokles na hodnotu 3,58 g.kg⁻¹ bílkoviny v červenci, kdy hodnota byla nejnižší v roce. Od srpna obsah bílkovin v mléce stoupal až do konce roku na hodnotu 3,64 g.kg⁻¹.

Graf 7 Obsah bílkovin v mléce v g.kg⁻¹ 2021 a 2022



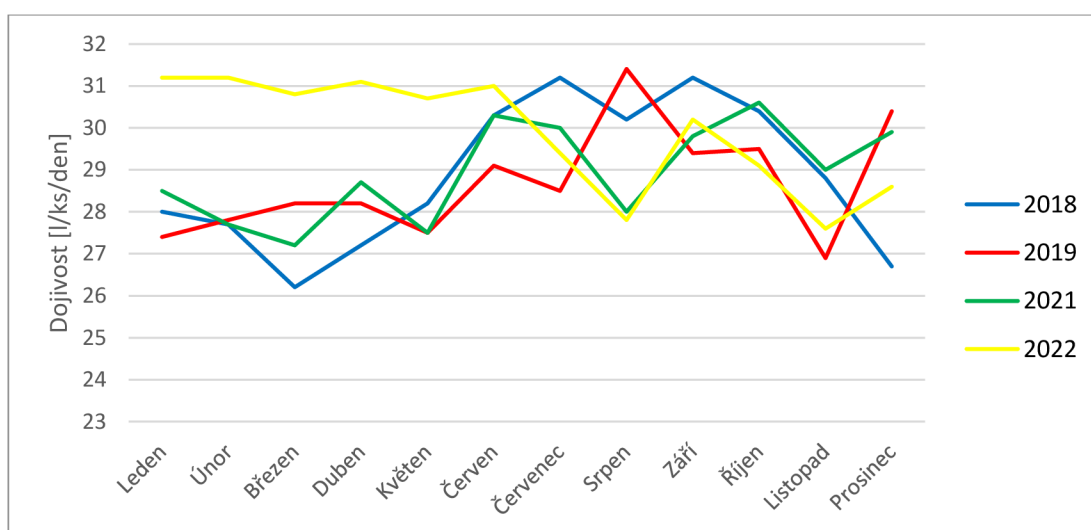
Tabulka 9 Obsah bílkovin v roce 2021/2022 g.kg⁻¹

Bílkovina/rok	2021	2022
Leden	3,59	3,57
Únor	3,56	3,5
Březen	3,58	3,52
Duben	3,64	3,49
Květen	3,58	3,47
Červen	3,43	3,44
Červenec	3,38	3,43
Srpen	3,41	3,47
Září	3,49	3,51
Říjen	3,54	3,53
Listopad	3,63	3,55
Prosinec	3,66	3,64
Průměr	3,52	3,49

4.7 Výsledky porovnání mléčné užitkovosti v závislosti na krmné dávce

Při statistickém porovnání období 2018-2019, kdy se do krmné dávky přidávala travní senáž, a období 2021-2022, kdy travní senáž byla nahrazena žitnou senáží, se statisticky neprokázal vliv na mléčnou užitkovost. Nebyl statisticky prokázán ani vliv měsíce na užitkovost ($p \geq 0,05$). Graf užitkovosti (č. 8) dokládá, že užitkovost stoupá od jarního období a na podzim opět klesá. Výjimkou jsou roky 2019 a 2022. Jak již bylo výše řečeno, v roce 2019 byla krmena travní senáž s různou kvalitou v jedné jámě. Není zde uváděna kvalita siláže, která má také velký vliv na užitkovost, nemůžeme tudíž posuzovat vliv u samotné travní senáže, zrovna tak ani u krmné dávky (žitná senáž) v roce 2022, kdy byla v první polovině roku užitkovost velice vyrovnaná.

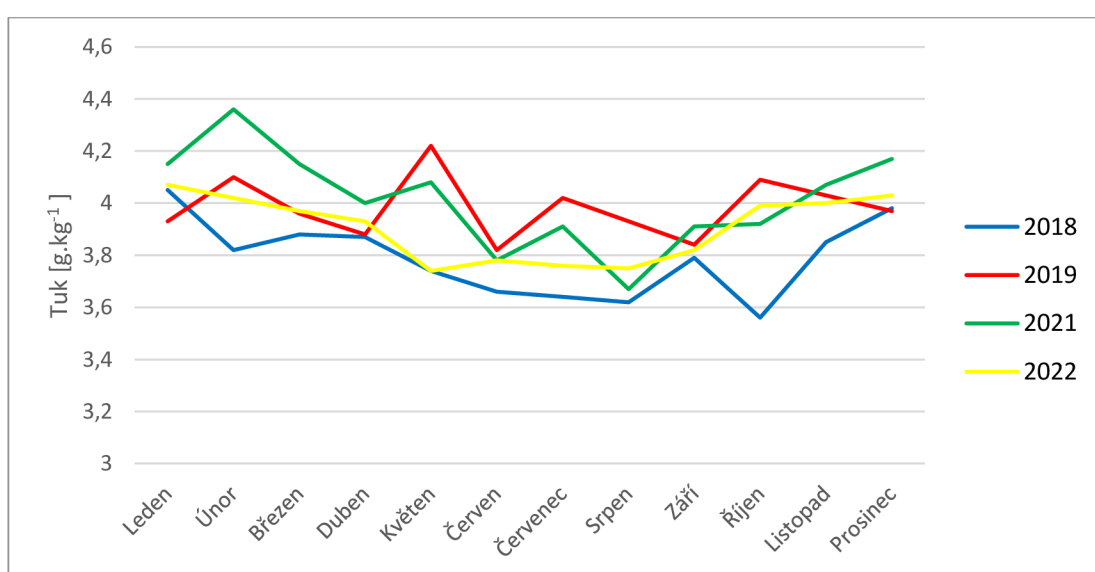
Graf 8 Mléčná užitkovost v jednotlivých letech



4.8 Výsledky porovnání obsahu tuku v závislosti na krmné dávce

Dle výsledku dvourozměrné analýzy rozptylu Anova nebyl doložen vliv krmné dávky na procentický obsah tuku v mléce. Hodnota $p \geq 0,05$. Z grafu je patrné, že zkrmování žitné senáže nemělo vliv na obsah tuku v mléce. Nejnížší obsah tuku v mléce byl v roce 2018 a zároveň v roce 2019, kdy se stále krmila travní senáž, tam byl průměrný obsah tuku v mléce nejvyšší ze všech sledovaných období. Z toho vyplývá, že změna travní senáže na žitnou senáž v krmné dávce v podniku neměla žádný vliv na obsah tuku v mléce. Důležité je, že nedošlo ani k propadu obsahu.

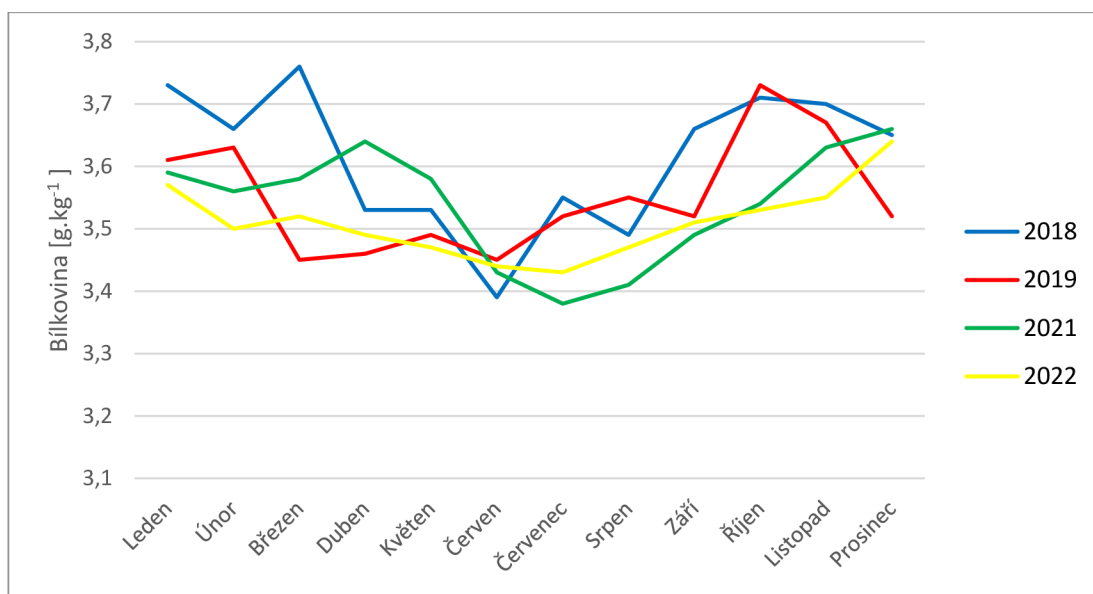
Graf 9 Obsah tuku v jednotlivých letech v $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$



4.9 Výsledky porovnání obsahu bílkovin v závislosti na krmné dávce

Všeobecně je průměrný obsah bílkoviny v mléce 3,5 g.kg⁻¹. VOD Kadov se ve všech sledovaných letech pohyboval kolem této hodnoty. Z grafu č. 10 je patrné postupné ředění obsahu bílkovin v nadojeném mléce díky zvyšující se užitkovosti v teplejším období.

Graf 10 Obsah bílkovin v jednotlivých letech v g.kg⁻¹



U obsahu bílkoviny v mléce statistika potvrdila vliv jak krmné dávky, tak i vliv měsíce, jak bylo uvedeno výše. Jak vliv krmné dávky, tak i vliv měsíce měly hodnotu $p \leq 0,05$. Můžeme zde říci, že žitná senáž měla dle statistického výpočtu vliv na zvýšení obsahu bílkoviny v mléce.

5. Diskuze

Vlivy, které působí a zároveň ovlivňují množství a složení mléka, se rozdělují na vnitřní a vnější. Vnitřní faktory, jakými jsou plemenná hodnota zvířat, zdravotní stav a další, nebyly zahrnuty do výsledků práce. Z vnějších faktorů je rozhodující výživa dojnic. Krávy jsou náročné na úroveň výživy, zejména v období bezprostředně po otelení a v průběhu prvních sto dnů laktace [1]. Optimální plnohodnotná výživa krav zajišťována směsnou krmnou dávkou podle jednotlivých fází reprodukčního cyklu je důležitým předpokladem pro dosahování vysoké produkce mléka s vyhovujícím obsahem tuku a bílkovin. Základem výživy krav je kvalitní objemná píče doplněná jadrným krmivem. Dalšími z vnějších faktorů působících na mléčnou užitkovost jsou technologie ustájení, zabezpečení welfare a ostatní vlivy. I když farma disponuje kvalitními zdroji krmiva, jako je travní senáž, žitná senáž, kukuřičná siláž, krmné směsi atd., rozhodující zůstává řízení stáda, které umožňuje chovateli maximalizovat využití těchto zdrojů včetně genetiky krav, travní hmoty, kukuřice, manažerských dovedností, ale i kapitálu a práce, jak udává Silva (2015).

Podnik VOD Kadov měl v minulosti problémy udržet kvalitu travních senáží. Důvodem jsou hlavně dispozice samotných luk, jejich možná výživa a problematický management sklizně. Velké množství luk bylo poškozováno divokými prasaty. Tato skutečnost způsobovala kontaminaci travních senáží zeminou. A právě kontaminace zeminou zvyšuje pravděpodobnost tvorby kyseliny máselné v senáži, jak potvrzuje Beneš (2012). Hmotu kontaminovanou zeminou je lepší zlikvidovat v kompostu nebo je možné využít porosty na výrobu sena. Další problém byl i s druhovým složením rostlin a někdy až nemožností obnovy těchto porostů. Toto spolu s průběhem počasí zapříčinilo velké výkyvy ve výnosu a samozřejmě i v samotné kvalitě píče. Právě z těchto důvodů se vedení podniku dohodlo na zajištění krmné dávky pouze z orné půdy, kde je snazší management sklizně a výživa píče. Krmné žito bylo zvoleno z důvodů možnosti následného pěstování kukuřice v témže hospodářském roce. Z údajů podniku nedošlo v rámci krmné dávky k velkým změnám, pouze travní senáž byla zaměněna za žitnou senáž.

Tabulka 10 Krmná dávka

Název krmiva/rok	2018	2019	2021	2022
	Množství			
Glycerol (kg.ks ⁻¹)	0,5	0,5	0,5	0,5
Mláto čerstvé (kg.ks ⁻¹)	4	4	4	4
Kukuřičná siláž (kg.ks ⁻¹)	27	27	27	27
DOVP Kadov NOVA (kg.ks ⁻¹)	9,5	9,5	9,5	9,5
Travní senáž (kg.ks ⁻¹)	10	12	0	0
Žitná senáž (kg.ks ⁻¹)	0	0	9	8
Sušina krmné dávky (%)	43,5	41,6	44,97	45,36

Dnešní speciální odrůdy žita určené pro krmné účely můžeme cíleně ovlivnit dusíkatým hnojivem a získat tak homogenní kvalitní vyváženou hmotu žitné senáže v jámě, což potvrzuje i Novotný (2021). Krmné žito i tritikale se dobře senážují, což je jejich další pozitivum. Samozřejmě by bylo možné zařadit do osevního postupu a posléze do krmné dávky senáž s jetelem nebo vojtěšky. Zeman et al. (2007) ale udává problém celkově bílkovinných plodin a jejich vysokou pufrací schopnost při senážování. To řadí bílkovinné plodiny mezi těžce silážovatelné, čemuž se podnik VOD Kadov chtěl vyhnout. U vojtěšky ještě na rozdíl od jetele dochází k rychlejší lignifikaci rostliny a po butonizaci má vojtěška rychlé zvýšení nestravitelné vlákniny, jak uvádí Čermák et al. (2000). Samozřejmě je včasná sklizeň, jak u travní senáže, tak i u senáže žitné. To znamená, že stanovení začátku sklizně je velmi důležité pro dosažení vysoké výživové hodnoty (Pozdíšek, 2008). Základem kvalitní senáže, ať už travní, nebo žitné, je dle VanderGoora (2022) správná výživa samotného porostu. Je tedy možné využití rozborů samotné senáže na vypracování dalšího plánu možné aplikace jednotlivých hnojiv a získání tak následně energeticky vyvážené senáže [15]. Další možností, jak využít travní porosty, by byla možná pastva dojníc, protože profil mastných kyselin v mléce u pasoucích se krav je z hlediska zdraví spotřebitele příznivější než u krav krmených siláží, jak uvádí Elgersma et al. (2004). Bohužel možnost pastevního hospodářství využívá podnik VOD Kadov pro masné stádo a ostatní travní porosty díky své dispozici nejsou vhodné pro pastvu. Pastevní využití může být také zajímavé v systémech pastvin k překonání určitých klimatických rizik, jak doplňuje Cremilleux et al. (2022). Také musíme připustit, že pastva je omezena pouze na několik měsíců v roce, a docházelo by častým přechodům jednotlivých

krmných dávek. Výroba sena v podniku je hlavně pro potřeby krmení telat. Haselmann et al. (2020) konstatuje, že usušená píce, tedy seno, spíše než travní senáž, jsou pro dojnice atraktivnější, a kromě aspektů preferenčního příjmu lze předpokládat, že vyšší obsah vodorozpustných sacharidů v seně podporují procesy bachorové fermentace, což může následně poskytnout kravám další množství živin a energie. Chowdhury et al. (2023) došli k závěru, že při snížení koncentrace hrubé vlákniny v krmné dávce na bázi jetele a trávy se zvyšuje využití dusíkatých látek v dietě a má malý vliv na stravitelnost živin nebo mléčnou užitkovost u dojnic. Jiní autoři Hansen et al. (2022) poukazují, že zkrmování senáže místo čerstvé trávy nemá žádný vliv na příjem sušiny. Johansen et al. (2017) potvrzují ve své práci, že příjem sušiny, dojivost a koncentrace mléčné laktózy jsou vyšší, zatímco koncentrace mléčného tuku a bílkovin jsou nižší při zkrmování čistou senáží z jetele ve srovnání se siláží jilkovou.

Jak již bylo zmíněno, vliv na užitkovost má mnoho faktorů. Zemědělský podnik VOD Kadov přiznává, že neočekávali razantní zvýšení mléčné užitkovosti. Důležité je také množství senáže v krmné dávce. Oliveira (2007) udává, že při snížení poměru píce v krmné dávce se snižuje procento mléčného tuku a také samotná produkce mléka. Pokud zvýšíme hladinu lipidů v krmné dávce, snižuje se zároveň celková sušina mléka a také koncentrace dusíku v mléčné močovíně. Koncentraci močoviny v mléce také snižuje zkrmování kukuřičné siláže, jak udává Kokkonen et al. (2022). Pokud by se použily jiné zdroje lipidů v krmné dávce, tak nemusí dle Murty (2016) dojít k ovlivnění obsahu bílkovin a laktózy v mléce. Dvourozměrná analýza rozptylu Anova nepotvrdila ($p \geq 0,05$) vliv krmné dávky na mléčnou užitkovost v podniku VOD Kadov. Analýza Anova nepotvrdila ani vliv na množství tuku v mléce, které se během roku měnilo společně s mléčnou užitkovostí, kdy docházelo k naředění tuku v mléce při narůstající dojivosti. Harper et al. (2017) svou studií zjistili možný mírný pokles užitkovosti krav, kdy částečně nahradili kukuřičnou siláž senáží z triticales. Autor Steinshamm (2010) udává vliv navýšení denního příjmu sušiny na navýšení dojivosti a zároveň pokles obsahu tuku při zkrmování travní senáže oproti zkrmování senáže z jetele červeného nebo vojtešky. Senáž z jetele nebo vojtešky navýšila obsah bílkovin až o 0,7g jak uvádí dále autor Steinshamma (2010). Tady je tedy možné rozhodnutí podniku VOD Kadov o zařazení jetelotravních porostů do osevního postupu a možné variantě krmné dávky s

jetelotravní senáží. Zajímavostí je potvrzení analýzou Anova vliv krmné dávky na obsah bílkovin v mléce a také vliv měsíce ($p \leq 0,05$). Podle Castillo et al. (2001) se ale obsah bílkovin může snížit, což potvrzuje svojí studií. Dále autor uvádí, že mléčná užitkovost není ovlivněna zařazením žitné senáže do krmné dávky. Je dobré také zmínit, že Castillo et al. (2001) zjistil snížení vylučování dusíku v moči zařazením daného množství kukuřičného zrna.

Je nutné zdůraznit, že vliv na mléčnou užitkovost a obsah složek má řada faktorů jak vnějších, tak vnitřních. Už jen samotná výroba senáží je velmi složitá a vliv na samotnou kvalitu má řada faktorů. U trvalých travních porostů je důležité druhové složení rostlin v porostu, správné rozfázování sklizně ve správné fenofázi nosných rostlin. Adekvátní je výživa porostu, kdy nedochází k přehnojení dusíkatými hnojivy, aby obsah dusičnanů nepřesahoval 1000 ppm, jinak je nutné sklizeň posunout (Novotný, 2021). Pokud ale budeme posunovat sklizeň, můžeme se dostat do problémů s vyšší lignifikací rostlin, což snižuje stravitelnost a výživovou hodnotu senáže. Tuto skutečnost potvrzuje i Zhao et al. (2021), kdy s pokročilou zralostí žita roste i NDF. Samozřejmostí je i samotná cena krmné dávky. Snahou je snížit náklady na nakoupená krmiva a navýšit objemná krmiva v TMR nad 55 – 58 % příjmu sušiny. Tuto skutečnost doporučuje Kovářová (2022). K tomu je ovšem zapotřebí vyrábět objemná krmiva s vysokou stravitelností, která mají vliv na zdravé prostředí v bachoru. Jedním z takových krmení je právě ekonomicky výhodné pěstování speciálních odrůd žita na výrobu žitných senáží (Novotný, 2021). V současné době je i problém s nedostatkem síry v půdě, potažmo i v senáží. Síra ovlivňuje tvorbu lysinu a metioninu. Dle Fabri (2022), který udává minimální potřebu síry v půdě 35 až 45 kg.ha⁻¹, kterou odvezeme samotnou sklizní v píci pryč z pozemku. Nejenže nedostatek síry snižuje výnos píce, ale zároveň nadbytek snižuje absorpci mědi a selenu, což může způsobovat zdravotní potíže zvířete. A právě zdravotní stav zvířete je jedním z důležitých faktorů ovlivňující užitkovost krav, protože produkce mléka se výrazně sníží u krav se zdravotním hendikepem, například se vředy na chodidlech nebo abscesy až hniloby [44]. I souvislost mezi úrovní produkce mléka a trvání říje je dle autora Lopeze et al. (2004) důležitá. Protože vysoká produkce mléka zkracuje trvání říje, je tedy nutné tomu přizpůsobit i management stáda. Podnik VOD Kadov může využít doporučení autora McNamara (2003), že krmná dávka s vyšší energetickou hodnotou v posledních čtyřech týdnech období stání na sucho zlepšuje

produkce mléka krav na začátku laktace. Nejen zdravotní stav a samotné krmení ovlivňují užitkovost. Dle Schuenemana (2019), také odpočinek krav mezi dojeními má vliv na produkci mléka a obsah složek. Autor udává, že dojnice, které leží, mají o 30 procent více proudící krve do vemene v porovnání se stojícími kravami. To jenom potvrzuje další možné faktory ovlivňující mléčnou užitkovost. U pěstování žita může být problém v napadení rostlin během vegetace mykotoxiny *Fusaria* [17]. Krmiva kontaminovaná určitou hladinou mykotoxinů *Fusarium* nepříznivě ovlivňují užitkovost a imunitu dojnic. K napadení rostlin mykotoxiny může samozřejmě docházet i u kukuřice pěstované na siláž a na travních porostech. Je tedy nutné pro včasnou detekci nechat dělat laboratorní rozbory na mykotoxiny a plísň. Nesmíme zapomenout na vliv samotného ročníku a průběhu počasí během roku, zvláště pak při sklizni. Výživa, management sklizně a další agronomické vlivy upřednostňují žitnou senáž, protože jsou snáze ovlivnitelné, přesto průběh počasí během roku je zásadní.

6. Doporučení pro praxi

V této práci byly porovnávány dvě krmné dávky v podniku VOD Kadov a jejich vliv na mléčnou užitkovost a jednotlivé složky v mléce. Podnik se rozhodl zaměnit travní senáž za žitnou senáž pěstovanou cíleně na orné půdě. K rozhodnutí přimělo vedení jednak heterogenita luk, jejich poškození divokými prasaty a nestabilní výnosy spolu s nestabilní kvalitou samotné travní senáže. Cílem tedy bylo posoudit vliv této změny. Z výsledků je patrné, že k propadu mléčné užitkovosti nedošlo. Nedošlo ani k významné změně v obsahu složek. Můžeme tedy rozhodnutí podniku označit za správné. Je možné dále podniku doporučit analyzovat žitnou senáž hlouběji co do obsahu jednotlivých prvků tak, aby mohli cíleně aplikovat dostačující množství hnojiva pro energetickou vyváženost objemných krmiv. Travní senáže podnik v současnosti využívá pro potřeby vlastní bioplynové stanice. Zde bych doporučil cíleně vyhledat trvalé travní porosty, které jsou možné intenzivně obhospodařovat, a zavést systém obnovy porostu a aplikaci hnojiv v režimu precizního zemědělství. Tyto travní porosty pak využívat jako zálohu, pokud by došlo k výpadku výroby žitné senáže, ať už vlivem způsobeným agrotechnikou, nebo klimatickými podmínkami (sucho, kroupy, přivalové deště, aj.). Jak z výsledků vyplývá, kvalitní travní senáž by výpadek žitné senáže plně nahradila a nezpůsobila by pokles užitkovosti. Vliv na mléčnou užitkovost má mnoho faktorů, ať už vnitřních, nebo vnějších, a kvalita objemných krmiv je jen jedna z nich. Samotná výroba senáží je velice složitý a nákladný proces, který ovlivňuje spousta faktorů od počasí až po lidský faktor. Možnou alternativou pro podnik by bylo pěstování jetelotravních směsí. Jetelotravní senáž je plnohodnotně srovnatelná s kvalitní travní nebo žitnou senáží. Využití směsi jetele s jíllem je i vhodné z environmentálního hlediska ohledně eroze půd a snížení množství aplikovaných dusíkatých hnojiv díky hlízkovým bakteriím a také s kvalitním obsahem dusíkatých látek v samotné jetelotravní senáží.

Závěr

Byla porovnána krmná dávka s travní senáží a krmná dávka se senáží žitnou v jednom chovu a posuzoval se jejich vliv na mléčnou užitkovost a obsah tuku a bílkovin. Hodnoty byly porovnávány vždy za dvouleté období, kdy se daná senáž zkrmovala. První období bylo od roku 2018 do roku 2019, kde se zkrmovala v TMR travní senáž a v letech 2021 a 2022, kde se v TMR zkrmovala žitná senáž. Rok 2020 nebyl do posuzování vlivu krmiva zařazen z důvodů přechodu krmné dávky z travní senáže na senáž žitnou. Na základě získaných dat z podniku VOD Kadov a prostudování literárních zdrojů je možné zmínit tyto poznatky:

- Travní senáž ani žitná senáž ve sledovaném období neměla vliv na mléčnou užitkovost ($p \geq 0,05$).
- Travní senáž ani žitná senáž ve sledovaném období neměla vliv na obsah tuku v mléce ($p \geq 0,05$).
- Žitná senáž ve sledovaném období měla vliv na obsah bílkovin v mléce spolu s ročním obdobím ($p \leq 0,5$).
- Žitná senáž je plnohodnotná náhrada v krmné dávce za travní senáž

Přehled použité literatury

Literární přehled

1. Cibulka, J et al. (2017). *Základy fyziologie hospodářských zvířat*. 1. Praha: ČZU Praha. ISBN 978-80-213-1247-0.
2. Čermák, B. et al. (2000). *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. 1. DTF České Budějovice: JCU v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-422-1.
3. Čermák, B. et al. (2008). *Krmiva konvenční a ekologická: Konzervace krmiv*. 1. České Budějovice: JCU v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-141-3.
4. Čermák, B. a Šoch, M. (1997). *Úprava a hodnocení krmiv: Posuzování a hodnocení krmiv*. 1. České Budějovice: JCU v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-202-4.
5. Doležal, O. a Staněk S. (2005). *Chov dojného skotu*. 1. Praha: ProfiPress, 2015. ISBN 978-80-8672-670-0.
6. Doležal, O. (2001). *Odchov telat ve 222 otázkách a odpovědích*. 1. Praha: Agrospoj Praha.
7. Doležal, P. a Zeman, L. (2007). *Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv: Problematika kvality siláží z víceletých pícnin*. 1. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu. ISBN 978-80-903142-9-0.
8. Elgersma, Anjo, et al. Quick changes in milk fat composition from cows after transition from fresh grass to a silage diet. *Animal Feed Science and Technology*, 2004, 117.1-2: 13-27.
9. Harper, M. T., et al. (2017). Inclusion of wheat and triticale silage in the diet of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 100.8: 6151-6163
10. Hejduk, S., Buchgraber, K., Pozdíšek, J. (2013). Hodnocení píce trvalých travních porostů pro dojnice. In: TRÍNÁCTÝ, Jiří a kol. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. 1. Pohořelice: AgroDigest. 315. - 320. ISBN 978-80-260-2514-6.
11. *Je technologie shreddlage přínosem?*. 2018. Praha: ProfiPress, 2018. ISSN 0027-8068.
12. Jelínek, P. a Koudela, K. et al. (2003). *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. Brno: GRAFOS. ISBN 80-7157-644-1.

13. Jeroch, H. *Sláma*. In: Čermák, B. et al. (2008). *Krmiva konvenční a ekologická*. 1. České Budějovice: JCU v Českých Budějovicích, 148. - 149. ISBN 978-80-7394-141-3.
14. Jeroch, H., Čermák, B., Kroupová, V. (2006). *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. 1. České Budějovice: JCU v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-873-1.
15. Klesnil, A. et al. (1981). *Intenzivní výroba píce: Sklizeň Travních porostů*. 2. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 07-053-81-04/28.
16. Kowalski, Z., M. (2013). Porovnání typů kukuřice. In: TŘINÁCTÝ, Jiří a kol. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. 1. Pohořelice: AgroDigest, 240. - 241. ISBN 978-80-260-2514-6.
17. Kudrna, V. et al. (1998). *Produkce krmiv a výživa skotu*. 1. Praha: Agrospoj Praha.
18. Lamminen, M. et al. (2019). Comparison of microalgae and rapeseed meal as supplementary protein in the grass silage based nutrition of dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 234, 295-311.
19. Loučka, R., Lang J., et al. (2015). *Kritéria pro výběr hybridů kukuřice na siláž*. 1. Troubsko: Agriprint s.r.o.
20. Marvan, F. (1998). *Morfologie hospodářských zvířat*. 2. Praha: Brázda. ISBN 80-209-0273-2.
21. Murta, Rogério Mendes, et al. Intake, apparent digestibility, production, and composition of milk from cows fed diets with different sources of lipids. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2016, 45: 56-62.
22. Oliveira, M. A., et al. Milk production and composition of cows fed diets with different contents of concentrate and lipids. (2007) *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59: 759-766.
23. Petřík, M. et al. (1984). *Krmivová základna: Stanovení optimálního období sklizně píce na orné půdě a trvalých travních porostech*. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělání MZVŽ.
24. Pozdíšek, J. (2008). *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláže) z víceletých píce a trvalých travních porostů*. 1. Rapotín: KartoTISK. ISBN 978-80-87144-06-0.

25. Rajčáková, L. (2013). Hodnocení píce - různé podmínky sklizně. In: Třináctý, J. et al. (2013). *Hodnocení krmiv pro dojnice*. 1. Pohořelice: AgroDigest, s. 304. ISBN 978-80-260-2514-6.
26. Reece, W. (1998). *Fyziologie domácích zvířat*. 1. Grada Publishing. ISBN 80-7169-547-5.
27. Schönleben M., Mentschel J., Střelec L. (2020). Towards smart dairy nutrition: Improving sustainability and economics of dairy production. *Czech J. Anim., Sci.*, 65: 153-161
28. Sidor, V. a Debrecéni O. (1988). *Etológia a adaptácia hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda.
29. Silva, M., S., J., et al. Production technology and quality of corn silage for feeding dairy cattle in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2015, 44: 303-313.
30. Steinshamn, Håvard (2010) Effect of forage legumes on feed intake, milk production and milk quality – a review. *Animal Science Papers and Reports*, 28 (3), pp. 195-206.
31. Syrůček, J. et al. (2021). *Ročenka chovu skotu 2021: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2021*. 1. Praha: CMSCH.
32. Třináctý, J. et al. (2013). Hodnocení víceletých píce. In: TŘINÁCTÝ, Jiří a kol. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. 1. Pohořelice: AgroDigest, s. 294. ISBN 978-80-260-2514-6.
33. Tyrolová, Y. (2013). Použití silážních přípravků při výrobě siláží. In: Třináctý, J. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. 1. Pohořelice: AgroDigest, 2013, 128. - 129. ISBN 978-80-260-2514-6.
34. Vegrícht, J. (2008). *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojnic*. 1. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky. ISBN 978-80-86884-37-0.
35. Veselá, M. et al. (2002). *Návody ke cvičení z pícninářství: Stanovení pícninářské hodnoty travních porostů*. 2. Praha: ČZU Praha. ISBN 80-213-0435-9.
36. Zebeli, Q. et al. (2015). Nutrition, rumen health and inflammation in the transitiv period and their role on overall health and fertiliy in dairy cos. *Resarch in Veterinary Science*, 103, 126-136

37. Zeman, L. et al. (2006). *Výživa a krmení hospodářských zvířat: Štávnatá krmiva*. 1. Praha: ProfiPress. ISBN 80-86726-17-7.
38. Zeman, L. a Kopřiva A. (2006). *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. Praha: ProfiPress. ISBN 80-86-726-17-7.
39. Zhang, G. Et al. (2020). Lactation performance, nitrogen utilization, and profitability in dairy cows fed fermented total mixed ration containing wet corn gluten feed and corn stover in combination replacing a portion of alfalfa hay. *Animal Feed Science and Technology*, 269: 114687.

Internetové zdroje

- [1] AF Mendelu (2020) *Chov skotu*. [online] [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=4616&typ=html
- [2] Agronomy, (2022). *Shredlage processing affects the digestibility of maize silage*. [online] [cit. 2022-09-14]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/5/1164>
- [3] Agropress (2015). *Poruchy metabolismu vitamínů rozpustných ve vodě* [online] [cit. 2022-09-12]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-ve-vode/>
- [4] Agropropres.cz (2022). *Technologie shredlage* [online] [cit. 2022-09-16]. Dostupné z: <https://agroprogres-servis.cz/technologie-shredlage/>
- [5] Animal (2021). *Milk performance and rumen microbiome of dairy cows as affected by the inclusion of corn silage or corn shredlage in a total mixed ration* [online] [cit. 2022-09-14]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731120300148>
- [6] Beever, D., E.(2006). The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal Reproduction Science* [online]. Ireland [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432006003757>
- [7] Beneš, P. (2012). *Zdroj výživy i alternativní energie* [online]. Praha: Profipress [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/zdroj-vyzivy-i-alternativni-energie/>
- [8] Big Pack (2022). *The new generation* [online] [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://www.krone-uk.com/english/products/large-square-balers/big-pack-the-new-generation/the-krone-prechop/>
- [9] Castillo, E. Kebreab, D. E. Beever, J. H. Barbi, J. D. Sutton, H. C. Kirby, J. France, (2001). The effect of energy supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets, *Journal of Animal Science*, Volume 79, Issue 1, Pages 240–246, <https://doi.org/10.2527/2001.791240x>
- [10] Cremilleux, M., Coppa, M., Bouchon, L., Delaby, G., Beure, I. Constant, A. Natalello, B. Martin, A. Michaud, (2022). *Effects of forage quantity and access-time restriction on feeding behaviour, feed efficiency, nutritional*

- status, and dairy performance of dairy cows fed indoors, animal*, [online] Volume 16, Issue 9100608, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100608>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731122001616>
- [11] Dairy reporter.com (2017). *Průzkum TUV SUD: Co to je senné mléko* [online] [cit. 2022-10-04]. Dostupné z: https://www-dairyreporter-com.translate.googleusercontent.com/Article/2017/11/13/TUeV-SUeD-survey-What-s-hay-milk?x_tr_sl=en&x_tr_tl=cs&x_tr_hl=cs&x_tr_pto=sc
- [12] Diamod (2009). *Napájení skotu* [online] [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/napajeni-skotu---dojnic.html>
- [13] Doležal, P., Dvořáček J., Zeman, L. (2001). *Problematika kvality siláží a silážních aditiv* [online]. Praha: Profipres [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://uroda.cz/problematika-kvality-silazi-a-silaznich-aditiv/>
- [14] Domínková, P. (2017). *Tekuté cukry fungují* [online]. Praha: Profipres, [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://naschov.cz/video/tekute-cukry-funguji/>
- [15] Fabri, B. (2022). *Eurofins Agro. Nutritionmanagement* [online]. Třebeš [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.nutritionmanagement.cz/skoleni-vzdelavani/>
- [16] Fuksa, P. a Kalista J. (2006). *Výběr hybridů kukuřice v roce 2006* [online]. České Budějovice: Kurent [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/osivo-a-sadba-1/vyber-hybridu-kukurice-v-roce-2006>
- [17] Gallo, A., Minuti, A., Bani P., Bertuzzi, T., Piccioli Cappelli P., Doupovec, B., Faas, J., Schatzmayr, D., Trevisi, E. (2020). *A mycotoxin-deactivating feed additive counteracts the adverse effects of regular levels of Fusarium mycotoxins in dairy cows*, *Journal of Dairy Science*, Volume 103, Issue 12, Pages 11314-11331, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18197>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030220308419>
- [18] Genoservis.cz (2009). *Reprodukce skotu: Zlepšuje zkrmování tuků výsledky reprodukce?* [online]. Kansas State Univesity [cit. 2022-09-06]. Dostupné z:

<http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/reprodukce-skotu/380-zlepsuje-zkrmovani-tuku-vysledky-reprodukce>

- [19] Hansen, N. P., Kristensen, T., Johansen, M., Wiking, L., Poulsen, N. A., Hellwing, A. L. F., Foldager, L., Jensen, S. K., Larsen, L. B., Weisbjerg, M. R. (2022). *Effects on feed intake, milk production, and methane emission in dairy cows fed silage or fresh grass with concentrate or fresh grass harvested at early or late maturity stage without concentrate*. *Journal of Dairy Science*, Volume 105, Issue 10, Pages 8036-8053, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21885>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030222004969>
- [20] Haselmann, A., Wenter, M., Fuerst-Waltl, B., Zollitsch, W., Zebeli, Q., Knaus, W. (2020). *Comparing the effects of silage and hay from similar parent grass forages on organic dairy cows' feeding behavior, feed intake and performance*, *Animal Feed Science and Technology*, Volume 267, 114560, ISSN 0377-8401, <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114560>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840120304648>
- [21] Havekes, C., D. et al. (2019). *Effects of wheat straw chop length in high-straw dry cow diets on intake, health, and performance of dairy cows across the transition period*. *Pubmed.gov* [online] [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31668439/>
- [22] Chowdhury, R., Wilkinson, R. G., Sinclair, L. A. (2023). *Feeding lower-protein diets based on red clover and grass or alfalfa and corn silage does not affect milk production but improves nitrogen use efficiency in dairy cows*, *Journal of Dairy Science*, Volume 106, Issue 3, Pages 1773-1789, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22607>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030223000358>
- [23] Jambor, V. (2021). *Selekce hybridů kukuřice na siláž* [online]. České Budějovice: Kurent [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/osivo-a-sadba-1/selekce-hybridu-kukurice-na-silaz>

- [24] Ježková, A. (2021). *Kvalita a příjem napájecí vody u dojnic* [online]. Praha: Profipress [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://naschov.cz/kvalita-a-prijem-napajeci-vody-u-dojnic/>
- [25] Johansen, M., Søegaard, K., Lund, P., Weisbjerg, M. R. (2017). *Digestibility and clover proportion determine milk production when silages of different grass and clover species are fed to dairy cows*. *Journal of Dairy Science*, Volume 100, Issue 11, Pages 8861-8880, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13401>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030217308342>
- [26] Kirchsschlag (2022). *Siláž z celých rostlin, alternativa ke kukuřici?* [online] [cit. 2022-09-29]. Dostupné z: <https://www.goeweil.com/cs/silaz-z-celych-rostlin/>
- [27] Kokkonen, T., Salin, S., Halmemies-Beauchet-Filleau, A., Jaakkola, S., Kuoppala, K., Vanhatalo, A. (2022). *O39 The effects of protein supplementation and partial replacement of grass silage with maize silage on feed intake, rumen function and milk production in dairy cows*, *Animal - science proceedings*. Volume 13, Issue 3, Pages 290-291, ISSN 2772-283X, <https://doi.org/10.1016/j.anscip.2022.07.049>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772283X22007105>
- [28] Kovářová, Patricie. *Máme krmné dávky pod kontrolou?*. *Nutritionmanagement* [online]. Třebeš: Nutritionmanagement, 2022, 2022 [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.nutritionmanagement.cz/skoleni-vzdelavani/>
- [29] Lombardi, D. et al. (2012). *Feeding preferences and voluntary feed intake of dairy cows: Effect of conservation and harvest time of birdsfoot trefoil and chicory*. *Journal of Dairy Science* 98(10) [online]. [cit. 2022-10-28]. Dostupné z: DOI:10.3168/jds.2015-9427
- [30] Lopez, H., Satter, L. D., Wiltbank, M. C. (2004). *Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows*, *Animal Reproduction Science*, Volume 81, Issues 3–4, Pages 209-223, ISSN 0378-4320, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2003.10.009>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432003002185>

- [31] Margit B. J., a Vestergaard, M. (2021) *Invited review: Freedom from thirst—Do dairy cows and calves have sufficient access to drinking water?*,
- [32] McNamara, S., O'Mara, F.P, Rath, M., Murphy, J. (2003). *Effects of Different Transition Diets on Dry Matter Intake, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows*, *Journal of Dairy Science*, Volume 86, Issue 7, Pages 2397-2408, ISSN 0022-0302, [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73834-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73834-X). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203020373834X>
- [33] Náš chov (2007). *Vláknina a energie v krmné dávce* [online] [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://naschov.cz/vlaknina-a-energie-v-krmne-davce/>
- [34] North America: Veterinari clinics (1992). *Treatment of mineral disorders in cattle* [online] [cit. 2022-09-09]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072015307623>
- [35] Novotný, D. (2021). Silážní žito. *Silážní žito* [online]. Čebín: Mikrop [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/zito~m971>
- [36] Novotný, D. (2021). *Travní senáž*: [online]. Čebín: Mikrop [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/trava~m974>
- [37] Otrubová, M. (2019). *Zásady výroby senáže* [online]. Praha: Agropress [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zasady-vyroby-senaze/>
- [38] Prýmas, L. (2021). *Přednosti a úskali travních siláží v krmných dávkách skotu* [online]. Praha: Profipres [cit. 2022-10-26]. Dostupné z: <https://naschov.cz/prednosti-a-uskali-travnich-silazi-v-krmnych-davkach-skotu/>
- [39] Ročenka Holstein (2022). Praha: Svaz chovatelů holštýnského skotu [online] [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/rocenky>
- [40] Rysová, L. (2018). *Dusíkaté látky v krmivu: Výživa a krmení*. [online] [cit. 2022-09-02]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/hodnoceni-dusikatych-latek-krmiv-pro-prezvykavce/>
- [41] Seed service (2022) *Energetické žito* [online] [cit. 2022-09-29]. Dostupné z: <https://seedservice.cz/energeticke-zito>
- [42] Schueneman, G. (2019). *Marketing milk with animal welfare. Nutritionmanagement* [online]. The Ohio State University [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://d6c54da748.clvaw->

cdnwnd.com/aa11917caadc8ec2d620bbd806239f60/200000017-179d2179d5/CZ%20Tranzitn%C3%AD%20obdob%C3%AD%20krav%20-%20management.pdf?ph=d6c54da748

- [43] Vandergoor, H. (2022). *Eurofins Agro. Nutritionmanagement* [online]. Eurofins-agro.com, [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.nutritionmanagement.cz/skoleni-vzdelavani/>
- [44] Warnick, L. D., Janssen, D., Guard, C. L., Gröhn, Y. T. (2001). *The Effect of Lameness on Milk Production in Dairy Cows*, *Journal of Dairy Science*, Volume 84, Issue 9, Pages 1988-1997, ISSN 0022-0302, [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74642-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74642-5). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030201746425>
- [45] Whitaker, D., A. et al. (1993). *Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle*. [online] Pubmed.gov [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8212484/>
- [46] Zhao G. Q., Wei S.N., Liu C., Kim H.J., Kim J.G. (2021). *Effect of harvest dates on β -carotene content and forage quality of rye (*Secale cereale L.*) silage and hay*. *J Anim Sci Technol*. Mar; 63(2):354-366. doi: 10.5187/jast.2021.e28. Epub 2021 Mar 31. PMID: 33987610; PMCID: PMC8071754.

Seznam tabulek

Tabulka 1	Složení krmné dávky 2018/2019	26
Tabulka 2	Složení krmné dávky 2021/2022	27
Tabulka 3	Mléčná užitkovost 2018	29
Tabulka 4	Mléčná užitkovost 2019	30
Tabulka 5	Mléčná užitkovost	31
Tabulka 6	Obsah tuku v roce 2018/2019	33
Tabulka 7	Obsah tuku v roce 2021/2022	34
Tabulka 8	Obsah bílkovin v roce 2018/2019.....	34
Tabulka 9	Obsah bílkovin v roce 2021/2022.....	36
Tabulka 10	Krmná dávka.....	40

Seznam grafů

Graf 1	Mléčná užitkovost 2018	30
Graf 2	Mléčná užitkovost 2019	31
Graf 3	Mléčná užitkovost 2021 a 2022.....	32
Graf 4	Obsah tuku 2018 a 2019.....	32
Graf 5	Obsah tuku v mléce v roce 2021 a 2022	33
Graf 6	Obsah bílkovin v mléce 2018 a 2019	35
Graf 7	Obsah bílkovin v mléce 2021 a 2022	35
Graf 8	Mléčná užitkovost v jednotlivých letech.....	37
Graf 9	Obsah tuku v jednotlivých letech	37
Graf 10	Obsah bílkovin v jednotlivých letech	38

Přílohy



Obrázek 1 Rozhrnování žitné senáže

(Doubek, 2022)



Obrázek 2 Nasychání posečeného žita

(Doubek, 2022)



Obrázek 3 Dusání žitné senáže

(Doubek, 2022)